

II - GRANULATS

1. Historique des études

Les principaux travaux concernant l'étude de gisements de granulats se sont focalisés sur la région de Port-au-Prince où les besoins en matériaux de construction sont les plus importants et les contraintes liées à l'exploitation (problème d'environnement) les plus vives.

Une étude géologique détaillée des sables de Laboule a été publiée en 1980 par F. MAURRASSE et F. PIERRE-LOUIS, mettant en évidence le rôle de la tectonique (mylonitisation dans la genèse de ces gisements. Mais les principaux travaux concernant ce matériau ont été menés de 1983 à 1985, dans le cadre du Projet Intégré de Développement de la Pierre (P.I.D.P.) financé par les Nations Unies (ces travaux font suite à ceux menés sur les marbres de 1979 à 1983). Les travaux du P.I.D.P. ont porté sur les sables issus de la mylonitisation des calcaires et les matériaux alluvionnaires de la région de Port-au-Prince.

2. Etude des gisements de sable issus de la mylonitisation des calcaires de la région de Port-au-Prince

D'après la synthèse publiée en 1983, dans le cadre du P.I.D.P., les principaux secteurs en exploitation sont au nombre de quatre : Laboule, Morne à Cabrit, Sources Puantes et Carrefour Dufort. Pour chacun de ces secteurs, des études ont été entreprises par des géologues du DMRE ;

- C. PREPETIT et J.M. DESCHAMPS (expert ONU) pour le secteur de Laboule ;
- J.R. ALPHONSE pour les secteurs de Morne à Cabrit et Sources Puantes ;
- E. MONOSIET et D. CADET pour le secteur de Carrefour Dufort.

2.1.- Localisation des exploitations

Les carrières sont situées dans le massif de la Selle (secteurs de Laboule, Carrefour Dufort) et dans la chaîne des Matheux (secteurs de Morne à Cabrit, Sources Puantes).

2.1.1. - Secteur de Laboule (cf. fig. 27)

Les carrières sont situées sur le versant sud du Morne l'Hôpital. Pour atteindre l'aire d'exploitation il faut emprunter la route menant à Laboule en passant par Pétion-Ville. Cette zone de 70 ha environ s'étend, à l'Est du carrefour de Laboule, le long d'une route en terre.

Des carrières existent également sur le versant nord du Morne l'Hôpital. Toutefois, leur exploitation a été interdite car elles sont situées dans le bassin versant de Port-au-Prince.

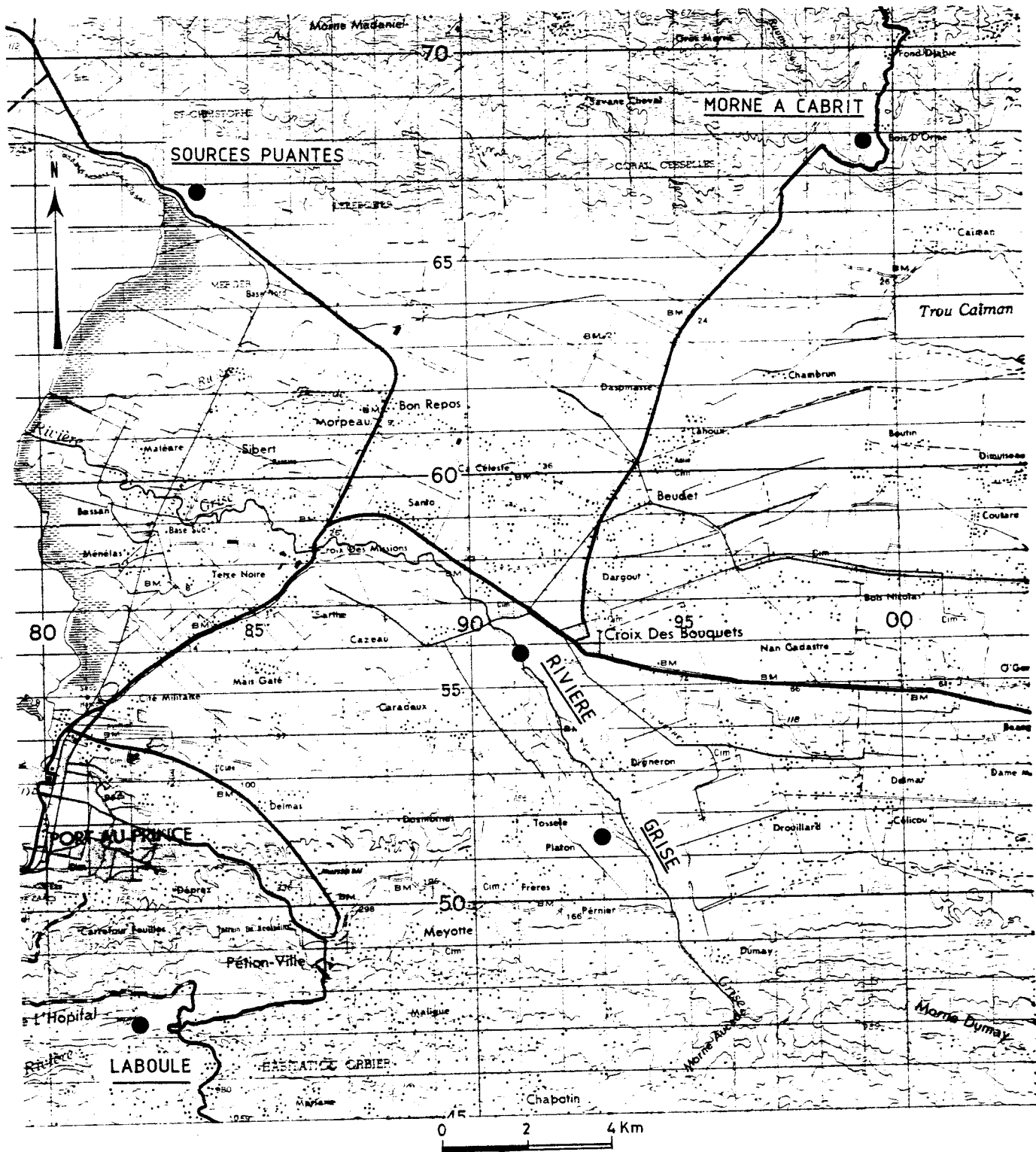


Fig. -27- LOCALISATION DES CARRIERES DE SABLE DE LA REGION DE PORT-AU-PRINCE (LABOULE, MORNE A CABRIT, SOURCES PUANTES ET RIVIERE GRISE)

(Extrait des cartes à 1/100 000 de PORT-AU-PRINCE (Feuille 5771) et MIREBALAIS (Feuille 5772)

2.1.2. - Secteur de Morne à Cabrit (cf. fig. 27)

Les carrières sont situées sur le territoire de la commune de la Croix des Bouquets. Elles sont situées en bordure de la route Croix des Bouquets - Mirebalais, à une distance de 25 km environ de Carrefour Shada (sortie nord de Port-au-Prince).

2.1.3. - Secteur de Sources Puantes (cf. fig. 27)

Les carrières sont situées en bordure nord de la route Port-au-Prince - Cap Haïtien, à 10 km de Carrefour Shada.

2.1.4. - Secteur de Carrefour Dufort (cf. fig. 28)

Les carrières sont situées au Sud de Léogâne, en bordure de la route de l'Amitié.

Pour y accéder, on emprunte la route menant aux Cayes. A 37 km de Port-au-Prince, se trouve l'intersection de la route des Cayes et de Jacmel appelée Carrefour Dufort. Les carrières sont localisées à une distance comprise entre 2 et 4 km de Carrefour Dufort.

2.2. - Contexte géologique

Une étude très détaillée du contexte géologique de ces carrières a été effectuée par F. MAURRASSE et F. PIERRE-LOUIS (cf. publication rédigée pour le Colloque sur la Géologie d'Haïti tenu en Mars 1980).

Les formations exploitées sont généralement des calcaires d'âge éocène (sauf à Sources Puantes où la formation exploitée est considérée comme miocène).

Le calcaire éocène est une biocalcilutite ou une biocalcarénite à foraminifères et algues. Microscopiquement, il apparaît essentiellement constitué de micrite partiellement remplacée par du microspar ou du spar.

Ce calcaire a été transformé en sable sous l'effet d'une mylonitisation très poussée. La carte structurale de la fig. 29 montre l'existence de failles à direction dominante Est-Ouest ou Nord-Ouest - Sud-Est. Ces failles sont parallèles à la Plaine de Cul de Sac qui est, en fait, une structure d'effondrement ou graben (les mornes de part et d'autre de cette plaine étant des horsts).

L'une des failles les plus remarquables est celle qui correspond aux vallées de la Rivière Froide et de la Rivière Momance et qui borde le Sud du Morne l'Hôpital (carrières de Laboule et Carrefour Dufort ouvertes le long de cette faille). Des mouvements verticaux importants se sont produits le long de ces failles. Ces déplacements ont engendré une mylonitisation des calcaires qui aurait débuté au Miocène inférieur et qui se poursuit actuellement. Cette mylonitisation a engendré

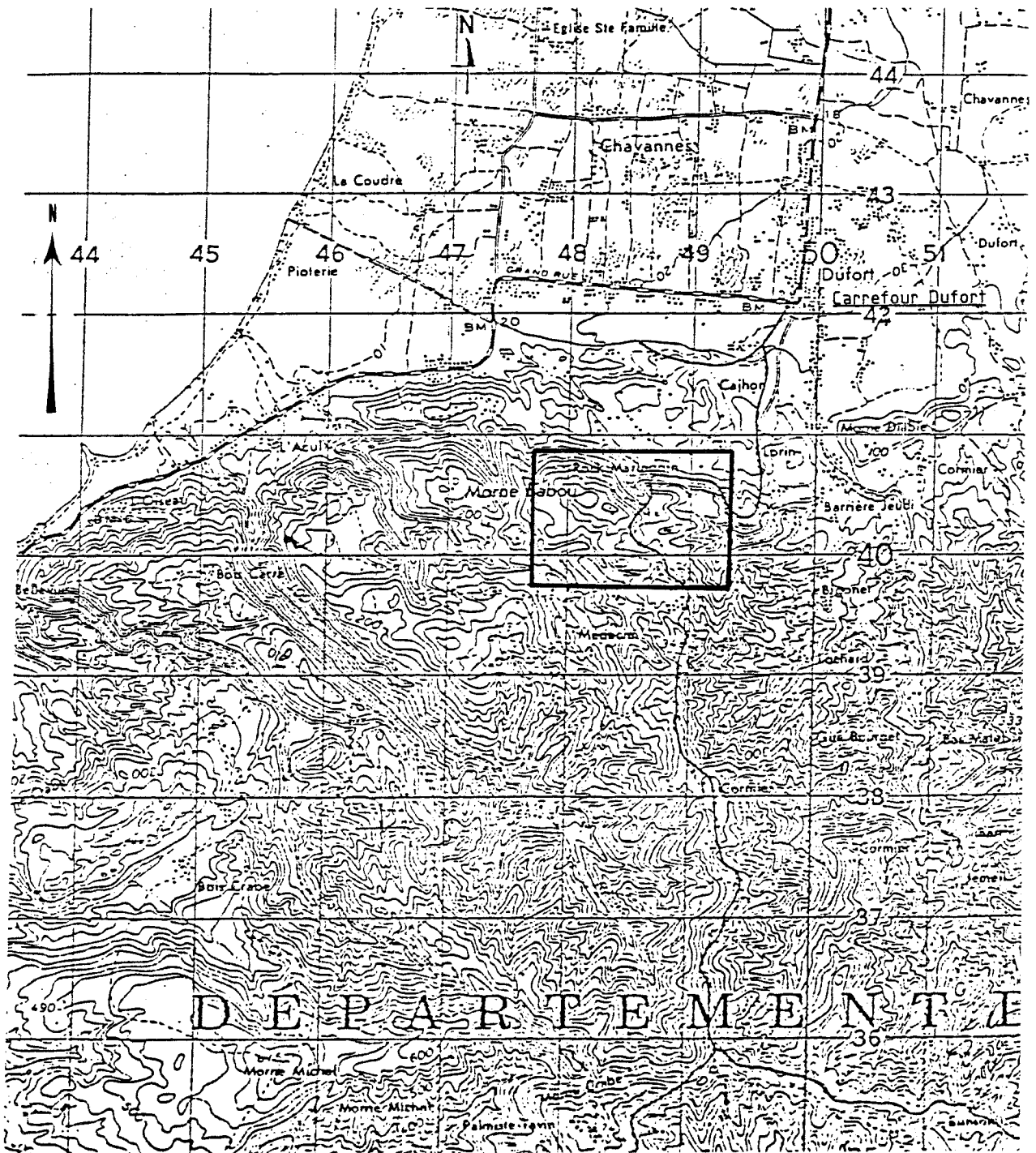


Fig. -28- LOCALISATION DES CARRIERES DE CARREFOUR DUFORT
(Extrait de la carte de Trouin- Echelle : 1/50 000)

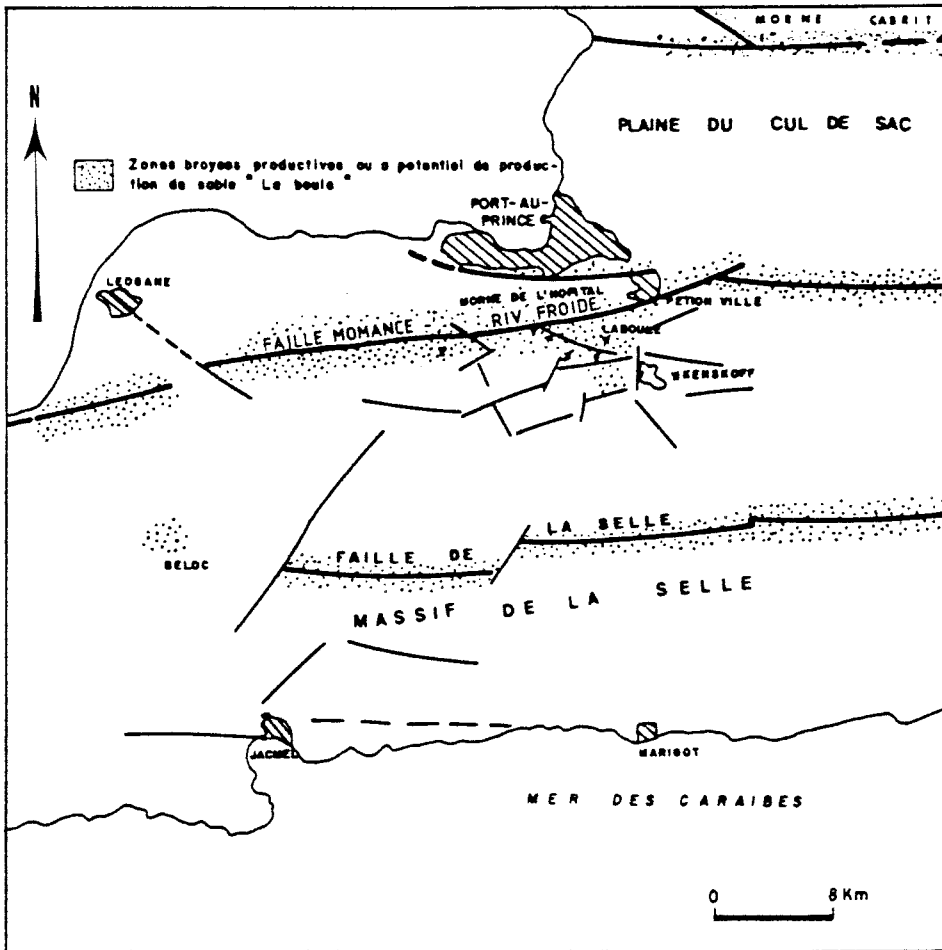


Fig. -29- CARTE STRUCTURALE SIMPLIFIEE DE LA REGION DE PORT-AU PRINCE (F. MAURRASSE et F. PIERRE LOUIS, 1981)

l'apparition d'une brèche tectonique non recimentée principalement exploitée pour la production de sable pour la construction.

2.3.- Caractéristiques des matériaux

2.3.1. - Aspect macroscopique

Ces sables se présentent à l'affleurement sous la forme de matériaux friables. Ils sont essentiellement composés de calcite, mais peuvent être localement, partiellement dolomités.

Ils se présentent généralement à l'affleurement sous la forme de fragments anguleux de calcaire (dimension variant entre 1 et 10 cm) emballés dans une matrice constituée par une poudre fine. La teinte varie du blanc (carrefour Dufort) au blanc-crème, au rose (Sources Puantes).

Ce calcaire friable peut-être localement recimenté en surface et constituer une croûte indurée et karstifiée de l'ordre de 1 m d'épaisseur recouvrant le matériau friable sous-jacent. Cette calotte a joué un rôle protecteur en empêchant la circulation des eaux météoriques en profondeur.

Toutefois, sa présence a des conséquences au niveau de l'exploitation. Elle entraîne un sous-cavage au niveau des carrières artisanales (Carrefour Dufort) posant des problèmes de sécurité (risque d'éboulement). Dans le secteur de Sources Puantes, cette croûte se débite en gros blocs de l'ordre de 1 m³ fragmentés pour la production de moellons de teinte rosée.

2.3.2. - Granularité et propreté

Le matériau extrait est un sable de granularité hétérogène (gros éléments dans une matrice fine). Cette granularité varie sensiblement d'un lieu d'exploitation à l'autre, et même au sein d'une même carrière.

Des analyses ont été effectuées sur ces sables par le Laboratoire National du Bâtiment et des Travaux Publics (LNBTP) de Port-au-Prince. Quelques résultats sont donnés, à titre indicatif, dans le tableau 14. Rappelons que, d'après la norme française NFP 18-301, les granulats à béton doivent présenter les principales caractéristiques suivantes :

- sable (fraction 0/5 mm)

- . éléments inférieurs à 80 microns : 6 % pour les sables alluvionnaires et 10 % pour les sables broyés ;
- . module de finesse (somme des refus sur tamis de 0.16-0.315-0.63-1.25-2.5 mm divisée par 100) compris entre 1.5 et 3.5 (toutefois un module compris entre 2 et 3 est souhaitable) ;
- . différence de poids entre 2 tamis successifs de la série 0.16-0.315-0.63-1.25-2.5-5 mm ne doit pas dépasser 40 % ;
- . résistance mécanique : coefficient de friabilité < 40 % ;

- propreté : équivalent de sable visuel (ESV)
ESV > 75 % sables alluvionnaires
ESV > 65 % sables broyés.

- graviers :

- Résistance mécanique : Los Angeles < 40 %
microdeval en présence d'eau < 45 %
- Absorption d'eau < 5 %

| Zone d'exploitation | Granularité du matériau | Teneur en éléments | | Module de finesse | Equivalent de sable |
|---------------------|-------------------------|--------------------|---------|-------------------|---------------------|
| | | >5mm | <0.08mm | | |
| Laboule | 0-30 mm | 40-45% | 10-12% | 3.3-3.5 | 73-76 |
| Morne à Cabrit | 0-6.3 mm | | 17 % | 3.15 | 70-72 |
| Sources Puantes | 0-50 mm | 40-45% | 28-32 % | 3.2 | |
| Carrefour Dufort | 0-10 mm | 22% | 21% | 2.95-3.0 | 59-61 |

Tableau 14 : Composition granulométrique et mesures d'équivalent de sable sur échantillons de sable mylonitisé de la région de Port-au-Prince (mesures LNBTP).

La comparaison de ces exigences et des résultats du tableau 14 montrent que :

- le sable de Laboule est convenable pour la fabrication des bétons courants en raison de sa propreté (ES>70 %) et malgré une teneur en fines et un module de finesse un peu trop élevés ;
- la propreté du sable de Morne à Cabrit est aussi très correcte (ES=70 %) mais la teneur en fines est trop élevée ;
- le sable de carrefour Dufort présente une propreté limite (ES=60 %) et le teneur en fines est élevée (21 %) ;
- le sable de Sources Puantes est le plus mauvais en raison de sa teneur en fines très élevée.

Des essais complémentaires ont été réalisés dans les laboratoires du BRGM sur le sable de Laboule (fraction 6.3/10 mm). Ils montrent que ce sable présente une résistance mécanique suffisante en vue d'une utilisation pour les bétons :

| | |
|------------------------------|--------|
| Fragmentation dynamique | : 28.8 |
| (équivalent du Los Angeles) | |
| Microdeval en présence d'eau | : 19.4 |

Tous ces résultats montrent que la recherche de nouveaux gisements de ce type devra s'orienter préférentiellement vers les calcaires éocènes (les calcaires miocènes étant trop riches en fines probablement à cause de leur plus faible résistance mécanique lors de la mylonitisation) .

2.3.3. - Composition chimique

Des analyses chimiques ont été réalisées par le laboratoire de la Direction de la Géologie et des Mines (cf. tableau 15). Elles confirment que ces sables sont essentiellement composés de calcite (>95 %). La teneur en silice est toujours inférieure à 1 %. La teneur en fer est faible et varie entre 0.10 et 0.95 %.

2.4.- Situation des exploitations

Les exploitations en activité recensées à Laboule au cours de l'étude de 1983 étaient au nombre de 8 : Haïti Construction, Célestin, Fritz Pamphile, Emile Tranquille, Syncade Doremi, Georges Isidor, Robert Dejean et Dalencourt.

D'autres carrières appartenant à Albert Clermont, Jean Cadet, Georges Isidor n'étaient pas exploitées lors de cette enquête menée en 1983.

Sur le Morne à Cabrit, lors de notre visite en 1987, les principales carrières en activité appartenaient à Haïti Construction, Alix Cinéas et Sauveur Félix. Une autre carrière appartenant à Mme Max Adolphe était arrêtée.

A Sources Puantes, seule la carrière LAURORE produisait du sable en 1987. Il existe dans ce secteur, deux autres carrières dont celle de Johanem Decatus qui était active en 1983.

Dans le secteur de Carrefour Dufort, 9 carrières produisaient en 1983 : Mercius Rivière, André Jeudi, Rosadin, Francisque Durogène, Patrick Lolo, Roosevelt Pascal, St Hubert, Pasteur Fritzner, Mme Fritz. Deux autres carrières n'étaient pas exploitées.

Toutes ces carrières sont exploitées sans permis d'exploitation émanant de l'Etat haïtien. Elle ne font l'objet d'aucun contrôle concernant les conditions de travail ou la remise en état des sols, et ne sont pas sujettes à des redevances fiscales.

| Echantillons | SiO ₂ % | Fe ₂ O ₃ % | CaO % | P.F. % |
|------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|----------|-----------|
| Secteur de Laboule | | | | |
| 1 | <1 | 0.20 | 53.97 | 42.29 |
| 2 | <1 | 0.10 | 56.99 | 42.80 |
| 3 | <1 | 0.10 | 57.97 | 42.47 |
| 4 | <1 | 0.25 | 55.01 | 41.25 |
| Secteur de Sources Puantes | | | | |
| 1 | <1 | 0.20 | 44.21 | 47.47 |
| 2 | <1 | 0.95 | 41.55 | 45.13 |
| 3 | <1 | 0.15 | 54.67 | 44.00 |
| 4 | <1 | 0.10 | 46.39 | 44.82 |
| Secteur de Carrefour Dufort | | | | |
| 1 | <1 | 0.10 | 53.12 | |
| 2 | <1 | 0.40 | 52.69 | |
| 3 | <1 | 0.15 | 52.77 | |
| 4 | <1 | 0.15 | 52.59 | |

Tableau 15 : Composition chimique des sables mylonitisés de la région de Port-au-Prince (analyses DMRE)

2.5. - Mode d'exploitation

L'extraction est souvent réalisée manuellement à l'aide de pics, pioches et pelles. Elle est surtout orientée vers les zones les plus tendres alors que les croûtes indurées sont inexploitées. Il s'ensuit une méthode d'exploitation anarchique sur des fronts subverticaux pouvant atteindre 40-50 m de hauteur et modelés au gré de la friabilité des matériaux (problème de sous-cavage lié avec indurations superficielles).

Le chargement des camions se fait le plus souvent à la pelle.

Certaines carrières sont toutefois exploitées avec du matériel lourd.

Le matériau est désagrégé en sommet de front de taille à l'aide d'un bulldozer équipé en ripper, puis poussé en bas de front. Les camions sont alors chargés manuellement (pelle) ou à l'aide d'une chargeuse sur pneus.

Seul le sable extrait à Morne à Cabrit par Haïti Construction subit un véritable traitement : le matériau brut est transporté à Port-au-Prince où il est criblé et concassé pour obtenir un sable 0/10 mm.

Le personnel de ces carrières est permanent (contrôleurs, receveurs chargés de la vente du sable, chefs d'équipe, conducteurs d'engins) ou temporaire (piocheurs). Les pelleteurs assurant le chargement des camions sont payés, non pas par les carriers, mais par les transporteurs.

2.6. - Production

Il est très difficile d'obtenir de chaque exploitant le volume de sable commercialisé par jour. Une enquête a été réalisée en 1983 auprès des contrôleurs, mais les informations sont incertaines en raison de leur méfiance et de leur incapacité à déterminer le nombre de camionnette de 2m³ et de camions de 5 ou 10 m³ chargés chaque jour. Les chiffres obtenus ont été recoupés par des comptages réalisés pendant quelques jours. Les résultats de cette enquête de 1983 sont rassemblés dans le tableau 16. Il montre que la production totale de sable issu de la mylonitisation des calcaires devrait être voisine de 1800 m³/jour (soit une production annuelle de 516.000 m³). Cette production a probablement évolué au cours des dernières années et une nouvelle enquête devrait être réalisée prochainement (la production du Morne à Cabrit est probablement plus importante). Toutefois, ce chiffre montre que cette production est loin d'être négligeable;

Les prix de vente de ces matériaux obtenus auprès des carriers en 1987 sont rassemblés dans le tableau 17.

| Secteurs exploités | Production commercialisée par jour |
|--------------------|---------------------------------------|
| Laboule | 1000 m ³ |
| Morne à Cabrit | 60 m ³ |
| Sources Puantes | 230 m ³ |
| Carrefour Dufort | 500 m ³ |
| Total | 1790 m ³ |

Tableau 16 : Estimation de la production journalière de sable mylonitisé dans la région de Port-au-Prince (d'après rapport PIDP, 1983)

| Zone d'extraction | Prix de vente départ carrière | Prix de vente au m ³ , départ carrière |
|--|--|--|
| Laboule Carrière Désiré | 3 \$ pour 2m ³ (chargement non compris) | 1.5 \$ (chargement non compris) |
| Morne à Cabrit Carrière Alix Cineas | 4.2 \$ pour 2m ³ | 2.1 \$ |
| Carrière Sauveur Félix | 6 \$ pour 2m ³ 9 \$ pour 5m ³ | 3 \$ 1.8 \$ |
| Carrière Haïti Consturction Sable traité | | 10 \$ (sortie carrière Port-au-Prince) |
| Sources Puantes Carrière Laurore | 8 \$ pour 5 m ³ | 1.6 \$ |
| Carrefour Dufort Carrière Claudy Bruno | 6 \$ pour 4 m ³ | 1.5 \$ |

Tableau 17 : Prix de vente 1987 des sables mylonitisés de la région de Port-au-Prince (enquête BRGM-BME, 1987).

D'après ce tableau 17, le prix moyen départ carrière était en 1987 de :

- 2 à 3 \$ /m³ pour des camions de 2 m³ ;
- 1.5 à 2 \$/m³ pour des camions de 4 ou 5 m³
- 10 \$/m³ pour le sable traité produit par Haïti Construction à Port-au-Prince.

Le chiffre d'affaires annuel de cette production doit par conséquent être voisin de un million de dollars.

Ce sable est principalement utilisé pour la fabrication de blocs de béton. Le prix de vente de ces blocs est de 36.5 \$ pour 100 blocs d'une largeur de 15 cm (prix communiqués par la société BATIBLOC).

3. ETUDE DES GISEMENTS DE SABLE ALLUVIONNAIRE

Deux secteurs de la région de Port-au-Prince ont été étudiés en 1983 par le P.I.D.P : Rivière Grise et la Salle.

Les travaux ont été réalisés par J.R. ALPHONSE, L. RAMEAU et P. DESGROTTE, géologues du Ministère des Mines et des Ressources Energétiques.

Une carrière de sable alluvionnaire, produisant à l'échelon industriel, a été également étudié près de Limbé au Sud de Cap Haïtien (enquête BRGM-BME, 1987).

3.1.- Etude des carrières de Rivière Grise

Les carrières de Rivière Grise, sont situées sur la commune de La Croix des Bouquets à 15 km au Nord-Est de Port-au-Prince (cf. fig. 27).

3.1.1. - Géologie

La Rivière Grise prend sa source dans le massif de la Selle et ses alluvions sont principalement constituées d'éléments calcaires, basaltiques ou andésitiques. Ces éléments proviennent du démantèlement des massifs situés sur le flanc sud de la Plaine de Cul de Sac.

3.1.2. - Caractéristiques physiques

Les principale caractéristiques définies par le Laboratoire National du Bâtiment et des Travaux Publics (LNBTP) sont les suivantes :

- Granularité - module de finesse

La composition granulométrique des sables roulés obtenus à partir des alluvions de la Rivière Grise est la suivante (cf. tableau 18 et fig. 30) :

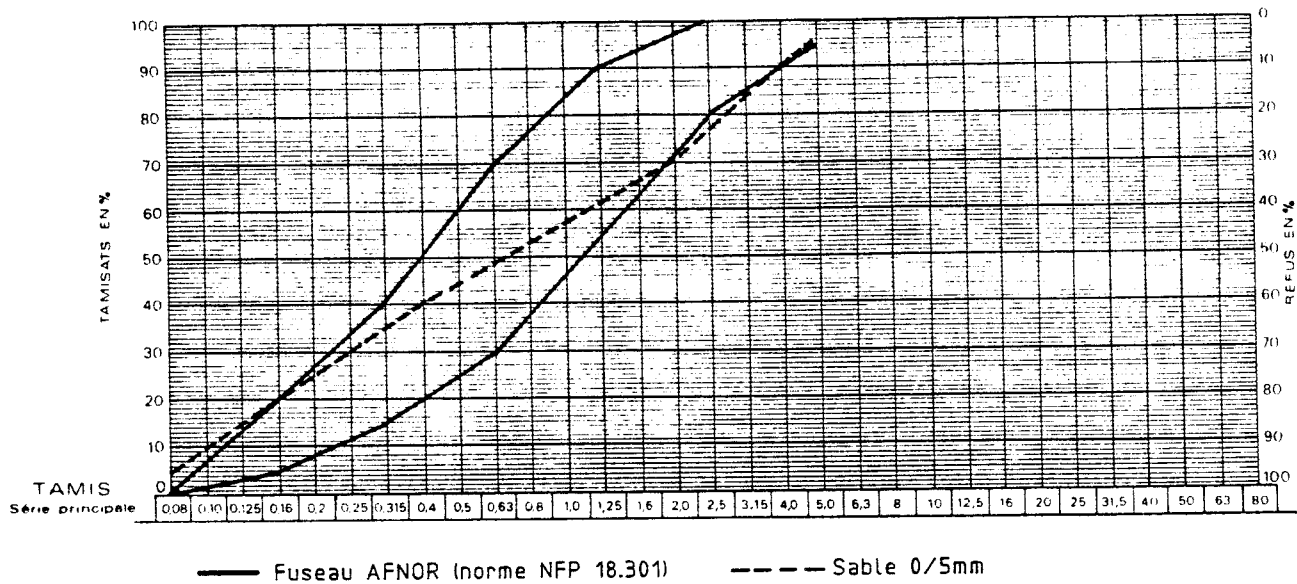


Fig. -30- ANALYSE GRANULOMETRIQUE D'UN ECHANTILLON DE SABLE 0/5mm
ISSU DU TRAITEMENT DES ALLUVIONS DE RIVIERE GRISE (Analyse LNBTP)

| | % passant | | | |
|--------------|-----------|-------|--------|---------|
| | 5 mm | 2 mm | 0,4 mm | 0,08 mm |
| Sable 0/5 mm | 85-96 | 49-71 | 18-40 | 2-5 |
| Sable 0/8 mm | 75-98 | 47-67 | 15-30 | 0-12 |

Tableau 18 : Composition granulométrique des sables de Rivière Grise

Le module de finesse varie de 2.7 à 3.7 avec une moyenne de 3.2. La teneur en fines de ces sables semble correcte, mais le module de finesse est élevé (pourcentage d'éléments grossiers trop important). D'après le LNBTP, ces sables pourront permettre de confectionner des bétons de résistance élevée, mais ayant une mauvaise ouvrabilité (risque de ségrégation).

Propreté :

La valeur de l'équivalent de sable se situe entre 80 et 98 % (moyenne 88 %). En conséquence, le sable de la Rivière Grise se classe parmi les matériaux très propres.

Densité apparente :

La densité apparente sèche varie entre 1.6 et 1.8 (moyenne : 1.7).

Résistance des bétons :

Les résistances des bétons obtenues en utilisant le sable de Rivière Grise et le ciment normal fabriqué en Haïti sont présentées dans le tableau 19 :

| Dosage en ciment kg/m ³ | Résistance à 7 j. | | Résistance à 28 j. | |
|---------------------------------------|--------------------|------|--------------------|------|
| | kg/cm ² | PSI | kg/cm ² | PSI |
| Q-250 | 133 | 1900 | 187 | 2670 |
| Q-300 | 198 | 2800 | 248 | 3450 |
| Q-350 | 280 | 3715 | 315 | 4500 |
| Q-400 | 280 | 4000 | 325 | 4645 |
| Q-450 | 306 | 4370 | 368 | 5260 |

Tableau 19 : Résistance à la compression des bétons obtenus à partir du sable de Rivière Grise (essais LNBTP)

Les résistances obtenues sont acceptables pour la fabrication d'ouvrages en béton armé ou précontraint.

3.1.3. - Situation des exploitations d'après l'étude du PIDP ----- (1983)

L'exploitation industrielle des alluvions de Rivière Grise a débuté vers 1970, lors de la construction des Routes Nationales 1 et 3 par des compagnies étrangères (COLAS, DUMEZ, SINTRA). Après le départ de ces compagnies, l'exploitation a été reprise en 1975 par le Département des Travaux Publics, Transports et Communications (TPTC), puis en 1977 par Haïti Blocs SA et en 1978 par Marka SA. Ces entreprises étaient encore en activité en 1983 et exploitaient sans permis en prélevant les alluvions directement dans le lit mineur de la rivière (extraction sur 6 à 8 m d'épaisseur). Haïti Blocs SA et Marka SA produisaient des granulats lavés.

D'après une estimation du PIDP, la production des carrières de Rivière Grise était en 1983 de l'ordre de 1500 m³/jour, essentiellement destinée à la confection de routes et ouvrages d'art. Ce matériau est aussi utilisé dans la fabrication de blocs. Mais, dans la construction individuelle, on préfère souvent le sable calcaire mylonitisé, (le nombre de blocs produits par sac de ciment est plus élevé).

3.1.4. - Visite d'entreprises en 1987 -----

Deux entreprises produisant des granulats à Rivière Grise ont été visitées en Octobre 1987 :

- la société VORBE ;
- la société Gravel Plant.

La société VORBE comprend deux unités distinctes :

- Vorbe et Fils Construction (VFC) spécialisée dans la fabrication des bétons ;
- Vente et Fabrication de Matériaux (VFM) produisant des granulats.

La carrière VORBE, située en amont de Rivière Grise, a été créée pour la remise en état de la piste de l'aéroport de Port-au-Prince. Elle fournit de gros chantiers (routes) et des fabricants de blocs (HAÏTI BLOCS, TEBO SA, PREFAB). L'extraction des alluvions est généralement réalisée en bordure du lit mineur à l'aide d'une dragline. Le tout venant 0/500 mm, composé de fragments de calcaire et basalte est chargé sur camion et transporté vers l'installation.

L'installation, d'une capacité de 300 t/h, permet de produire des matériaux roulés (sable lavé) ou concassés, comme le montre la figure 31.

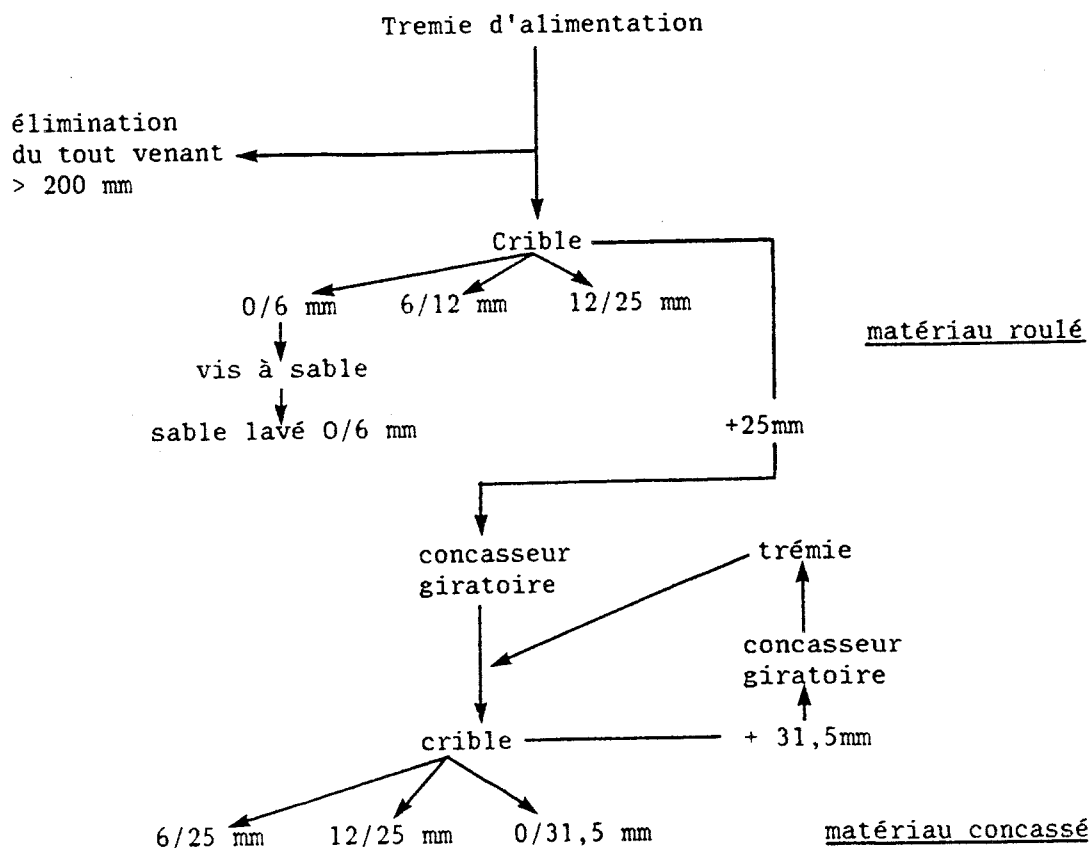


Figure 31 : Schéma de traitement de la carrière VORBE à Rivière Grise (enquête BRGM-BME, 1987)

Le prix de vente 1987 des matériaux, départ carrière s'établissait comme suit :

- matériaux concassés : 6- 8 \$/m³
11-12,5 \$/m³ pour enrobé)
- matériaux semi-concassés : 7- 8 \$/m³
- matériaux roulés : 4- 5 \$/m³
11 \$/m³ (sable lavé)

La société Gravel Plant possède une petite installation qui traite des alluvions de Rivière Grise prélevées à une distance de 5 km. L'installation comporte des cribles, une vis à sable, un concasseur à mâchoires et un concasseur à rouleaux, et permet de produire :

- du sable roulé lavé 1/4' (0-6 mm) ;
- des graviers semi-concassés (1/2'-3/4'-1.1/4').

Le prix de vente du sable lavé était en 1987 de 10 \$/m³, celui des graviers variait entre 5 et 6 \$/m³.

3.2.- Etude de la carrière de la Salle

D'après la reconnaissance de 1983, la carrière de la Salle, est située à l'Ouest de Port-au-Prince, en bordure de la Route Nationale 2, à 11 km de Carrefour (cf. fig.32). Cette carrière traite des alluvions de la Rivière Momance (tout-venant, entreposé à la Salle).

3.2.1. - Géologie

Les alluvions sont constituées d'éléments calcaires et basaltiques provenant du massif de la Selle.

3.2.2. - Caractéristiques physiques

Des essais ont été effectués par le Laboratoire National du Bâtiment et des Travaux Publics sur du sable marchand lavé 0/8 mm :

- équivalent de sable : ES visuel 94 %
 ES piston 92 %
- module de finesse : 3.64.

Ce matériau est un sable grossier convenable pour la fabrication des bétons, malgré un module de finesse trop élevé. Toutefois, le tout-venant contient un fort pourcentage d'éléments supérieurs à 50 mm.

3.2.3. - Situation de l'exploitation en 1983

Cette carrière était exploitée en 1983 par le Département des Travaux Publics, Transports et Communications (TPTC) pour la confection des chaussées et ouvrages d'art (sables roulés et graviers semi-concassés lavés). Le service d'Entretien Permanent du Réseau Routier National (SEPRRN) qui relève des TPTC, broyait les éléments supérieurs à 50 mm pour l'obtention de graviers concassés.

3.3.- Visite de la carrière de sable de Limbé en 1987

La carrière de Limbé est située en bordure de la Route Nationale 1, à 25 km au Sud-Ouest de Cap Haïtien. Cette carrière est la seule exploitation de dimension industrielle (capacité de production de 300 m³/jour) produisant en dehors de l'aire métropolitaine. Elle appartient à la Société Haïtienne d'Agrégats.

Les matériaux (alluvions grossières) sont extraits dans le lit de la rivière Limbé à la pelle mécanique et envoyés dans une installation (cf. schéma de traitement de la figure 33).

- Le prix de vente départ carrière de ces matériaux est le suivant :
- 5\$/m³ pour le sable ;
 - 9\$/m³ pour les graviers.

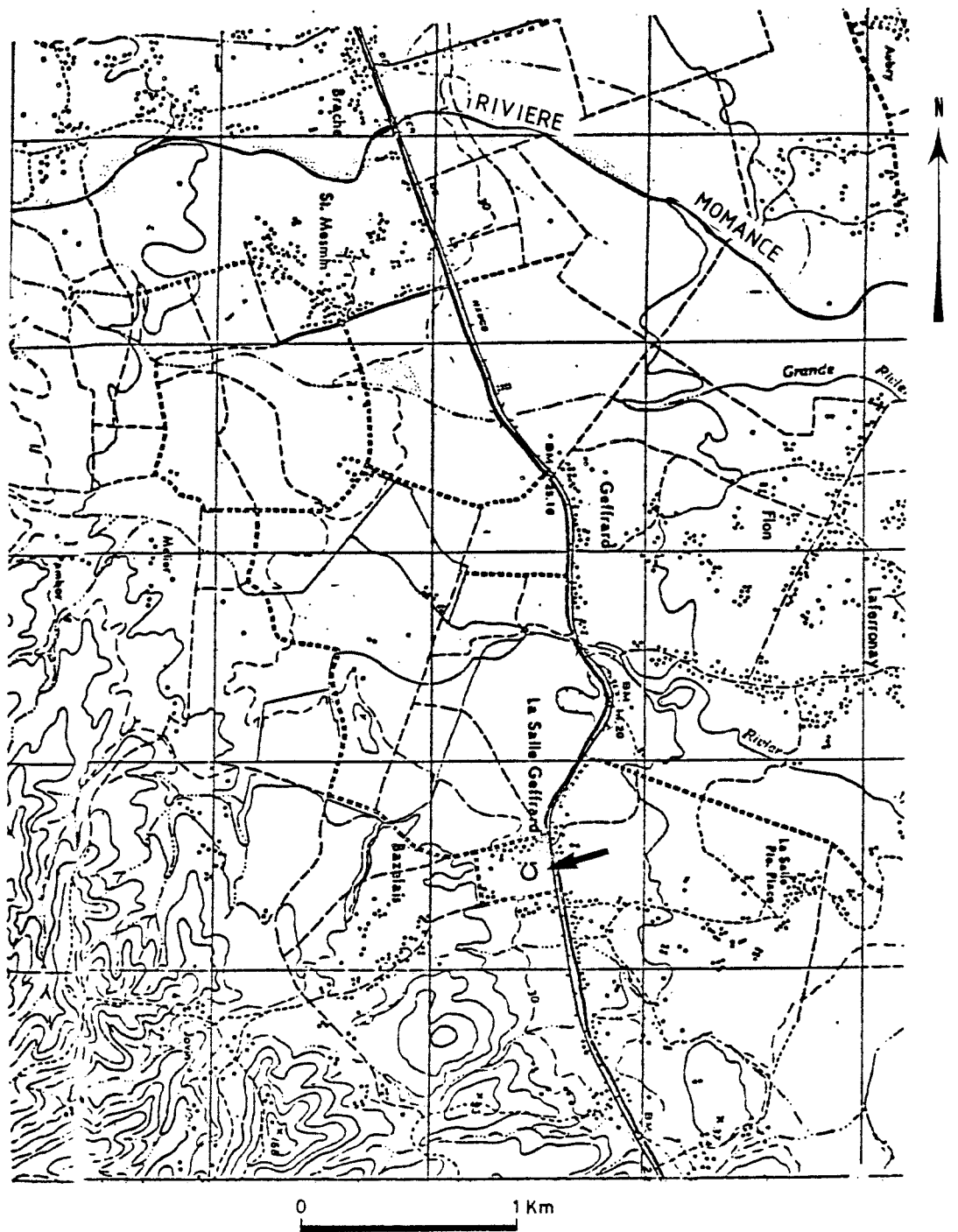


Fig. -32- LOCALISATION DE L'INSTALLATION DE TRAITEMENT DE SABLE DE LA RIVIERE MOMANCE (Rapport PIDP, 1983)

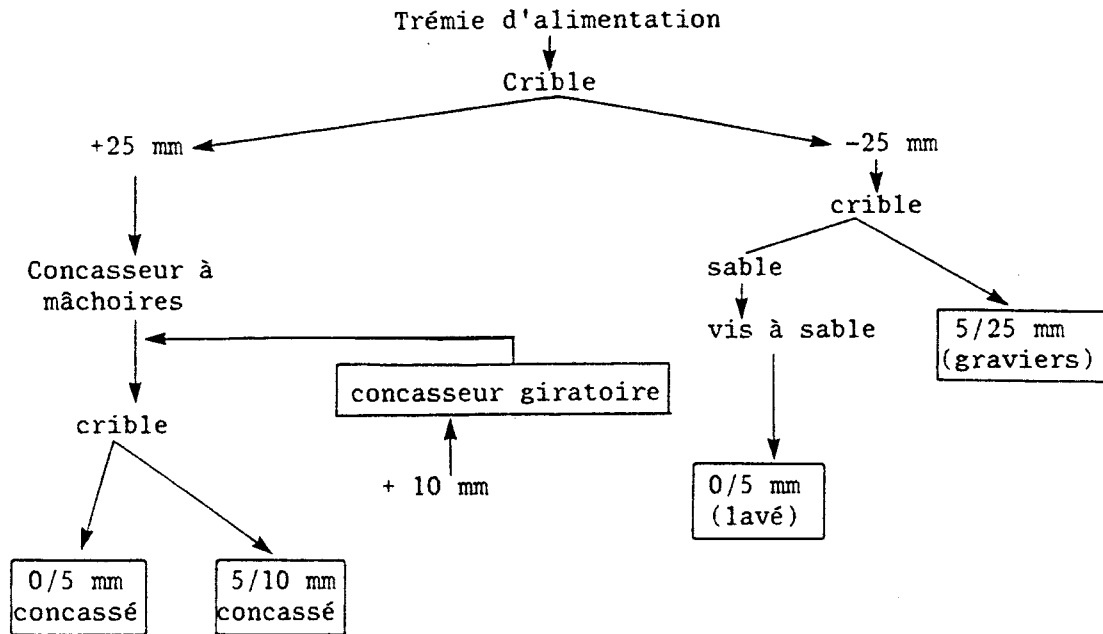


Figure 33 : Schéma de traitement de la carrière de Limbé au Sud-Ouest de Cap-Haïtien (enquête BRGM-BME, 1987).

Le coût de transport par camion jusqu'à Cap Haïtien est de 25 \$/6m³. Une partie de la production peut être exportée vers les îles voisines (chargement de bateaux de 500 à 800 t).

4. Recherche de nouveaux gisements

Une prospection de surface a été réalisée en 1984-85 dans la région de Port-au-Prince en vue de rechercher de nouveaux gisements pouvant se substituer en particulier aux sables exploités dans le secteur de Laboule.

Ce travail a été réalisé dans le cadre du Projet Intégré de Développement de la Pierre par E. MONOSIET, L. RAMEAU, M. PIERRE et Y. JEAN-PIERRE (cf. rapports octobre 84 et septembre 85).

Il a débuté par une étude des photographies aériennes permettant de définir les principales lignes structurales et la morphologie du secteur. Une reconnaissance géologique a été ensuite effectuée le long des principales voies d'accès. Les sites ont été sélectionnés en fonction des critères suivants :

- géologie : recherche de calcaires mylonitisés ou de formations alluvionnaires ;
- environnement : faible densité de population, pas de menace

- d'érosion en cas d'exploitation ;
- accessibilité : voie d'accès existante en bon état ;
- topographie.

La région prospectée en détail est située sur le versant nord du massif de la Selle. Trois sites ont été retenus en priorité et sont situés sur la bordure sud de la plaine de Cul de Sac, à l'Est de Pétion-ville (10-15 km de Port-au-Prince) (cf. fig. 34) :

- Pernier : Formation de piedmont constituée d'alluvions calcaires blanches hétérogranulométriques ;
- Sources Mayettes : important dépôt alluvial situé en amont de Rivière Grise (terrasse de 2 m d'épaisseur) constitué de graviers calcaires blancs arrondis ;
- Dumay : Formation de piedmont constituée de fragments de 1 à 10 cm de calcaire massif, silicifié, bréchique, à silex (1-2 %). Un calcaire silicifié, très diaclasé et localement mylonitisé affleure en sommet de crête (Morne Chacha).

D'autres sites méritent également d'être signalés dans le secteur de Kenscoff à environ 15 km au sud de Port-au-Prince (cf. fig.35) : Fermathe (calcaire déjà exploité comme pierre de construction), Godet (sable mylonitisé, mais accès difficile) et Obléon (sable mylonitisé).

La région située en bordure nord de la Plaine de Cul de Sac a aussi été visitée et un secteur a été sélectionné, le piedmont de Morne à Cabrit constitué de fragments de brèche calcaire, calcaire récifal ou massif, de silex (< 1 %) et roche volcanique (< 1 %).

5. Bilan et perspectives

D'après l'étude réalisée en 1983 par le P.I.D.P, la production de granulats dans la région de Port-au-Prince a été estimée pour 1983 à 936.000 m³ se répartissant en :

- 516.000 m³ de sable mylonitisé ;
- 420.000 m³ de granulats alluvionnaires.

5.1.- Problèmes essentiels

Au niveau de l'exploitation :

En raison de la texture hétérogène des sables calcaires mylonitisés et du matériel rudimentaire le plus souvent utilisé pour l'extraction, celle-ci s'oriente vers les poches friables alors que les croûtes indurées sont inexploitées. Il s'ensuit une méthode d'exploitation irrationnelle et dangereuse sur des fronts pouvant atteindre 40 à 50 m de haut, modelés au gré de la friabilité du matériau et des problèmes de sous-cavage.

L'exploitation en rivière : est également réalisée sans étude préalable et sans tenir compte de son influence possible sur le régime des eaux.

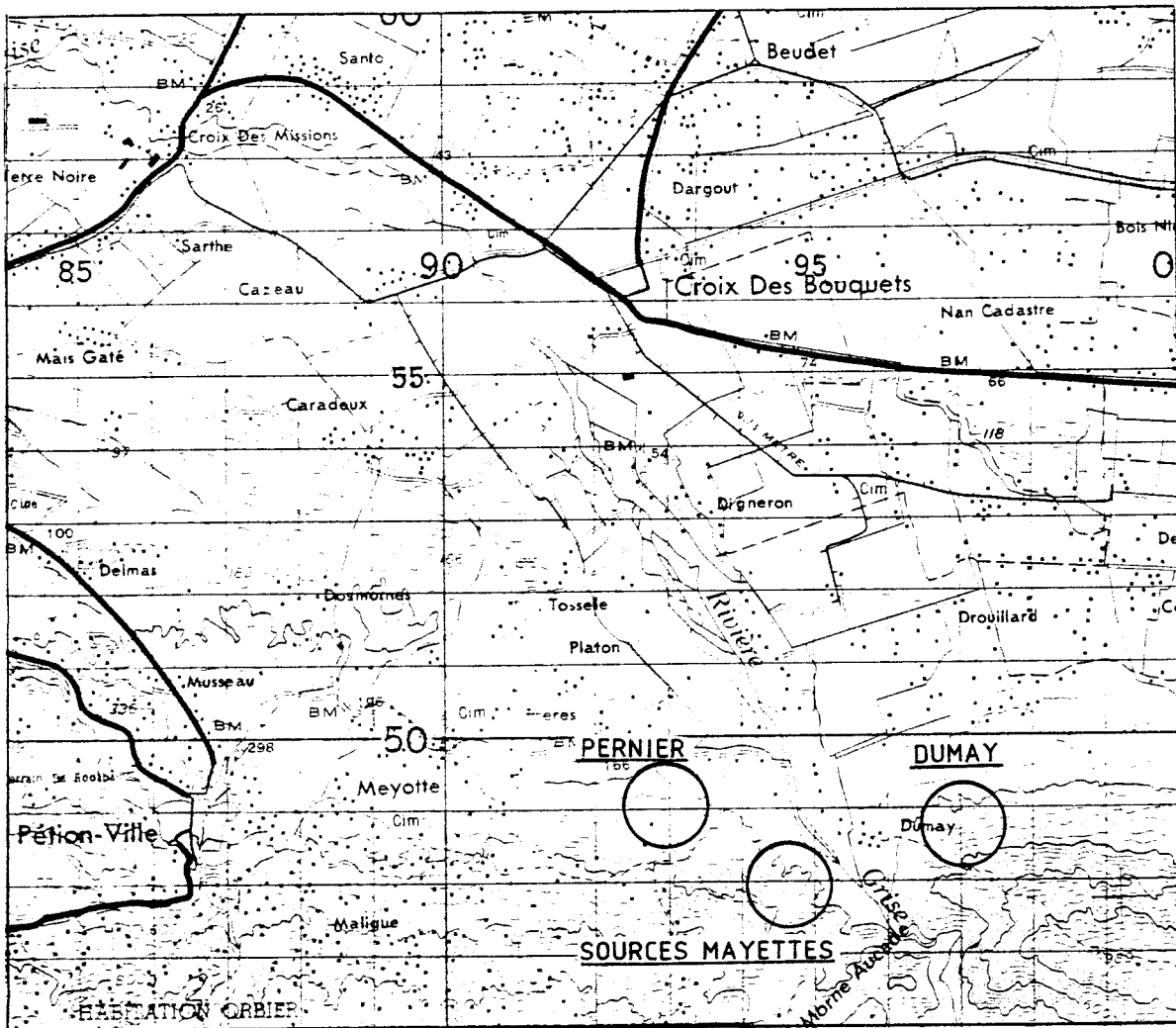


Fig. -34- RECHERCHE DE NOUVEAUX GISEMENTS DE GRANULATS AU SUD DE CROIX DES BOUQUETS (Rapport PIDP) - Echelle 1/100 000

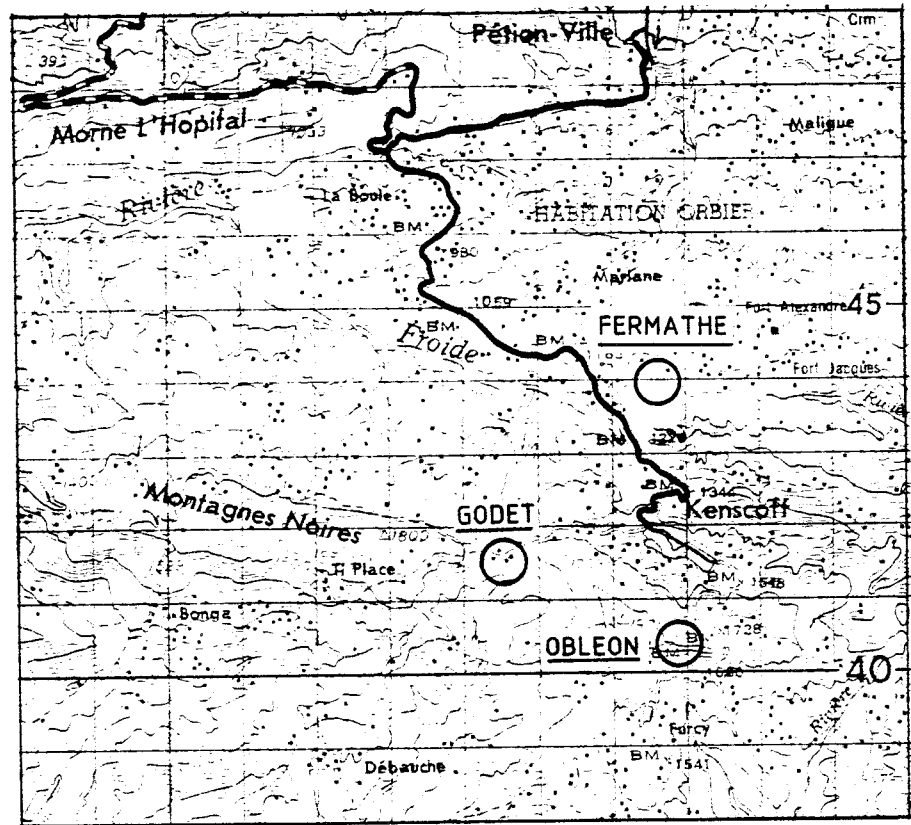


Fig. -35- RECHERCHE DE NOUVEAUX GISEMENTS DE GRANULATS DANS LA REGION DE KENSCOFF (Rapport PIDP, 1984) - Echelle 1/100 000

Au niveau de l'environnement :

Les exploitations de sable mylonitisé ont un effet néfaste sur l'environnement : impact visuel désastreux, lié à une exploitation anarchique, érosion accélérée des versants, gêne des riverains (bruits, poussières,...). Par contre, l'exploitation en rivière pose moins de problèmes car généralement éloignée des habitations et produisant peu de poussières.

Au niveau socio-économique :

Le problème se pose dans les carrières de sable mylonitisé : sécurité des ouvriers, risque d'accidents routiers liés au transport des matériaux (secteur de Laboule, Pétion-Ville, Delmas).

5.2.- Recommandations (cf. chapitre sur la législation des carrières)Au niveau des exploitations :

- . exiger un permis d'exploitation renseignant sur la localisation et l'étendue de la carrière, les capacités financières et techniques de l'exploitant, la production...
- . rationaliser les exploitations en modernisant les méthodes d'extraction et en encourageant les petites exploitations à se grouper en coopératives :
- . fermer les carrières les plus dangereuses en proposant des solutions de remplacement ;
- . tenir à jour un cahier de contrôle journalier de la production.

Au niveau de l'environnement :

- . exiger une remise en état des sols après exploitation et réhabiliter progressivement les carrières désaffectées ;
- . faire, un état précis des nuisances causées par les carrières en exploitation.

Au niveau socio-économique :

- . améliorer la sécurité des travailleurs dans les carrières de sable mylonitisé ;
- . ouvrir une carrière pilote dans la région de Port-au-Prince, afin d'assurer la formation des ouvriers ;
- . installer à la périphérie de Port-au-Prince des aires de stockage qui seraient alimentées pendant la nuit.

Suite aux travaux du P.I.D.P. un projet intitulé "Rationalisation des exploitations de carrières de sable et promotion de nouvelles sources de matériaux de construction" avait été élaboré en Juillet 1986, mais est apparemment resté sans suite.

Toutefois des succès ont déjà été obtenus au niveau environnement, comme la remise en état d'une ancienne carrière à Laboule (remblaiement et plantation d'arbres). Des améliorations sont possibles à tous les niveaux, mais elles nécessiteront qu'un dialogue s'établisse entre les carriers et les pouvoirs publics.