

Titre III

ETUDE SEDIMENTOLOGIQUE

" AXE BANLIEUE SUD "

=====

I - INTRODUCTION

Le projet d'extension du réseau aéro-souterrain de Cayenne, Route Nationale n° 1, dit "Axe Banlieue Sud" demande l'étude des conditions de construction de canalisations en ciment, enterrées, jalonnées de caissons, entre l'Avenue du Général de Gaulle (caisson D 2/9) jusqu'à un point à 146 m au Sud de la Digue Galmot (caisson B 2/8), avec franchissement du Canal Laussat au Pont Berland (voir Pl I)

Comme l'indique la note pédologique (Titre II) cet axe franchit une zone de sédiments récents ou actuels, mais s'accroche çà et là à des pointements de roche très décomposée. Du point de vue sédimentologique, il s'agissait de déterminer, pour chaque profil, et pour les niveaux 0,80 m, 1,80 m, éventuellement 2,50m dans chaque profil, l'origine exacte du matériau concerné (type de sédiment, conditions de dépôt, matériaux de remblaiement) et leurs caractéristiques chimiques susceptibles d'influencer la corrosion des ouvrages prévus (Pl. IV) :

Pour les analyses chimiques des eaux et des sols on se rapportera au tableau I (titre II). Pour les Analyses physiques, le tableau II donne toutes les caractéristiques granulométriques (médiannes, indices de classement, faciès des courbes cumulatives, fractions en % des diamètres inférieurs et supérieurs à 37 microns et de la perte en eau (105°) sur le sol frais). Il donne aussi les couleurs, d'après le Code Expolaire (1), notées séparément sur la fraction inférieure à 37 microns et sur la fraction sableuse, mouillées. Il donne enfin le diagnostic.

Remarquons que les courbes granulométriques des Planches V à IX ne concernent que la fraction supérieure à 37 microns.

../..

L'interprétation a été conduite selon les méthodes de A. CAILLEUX (2) et de A. RIVIERE (3) déjà éprouvées sur d'autres travaux exécutés en Guyane (M. BOYÉ 4). La carte géologique consultée est celle de la Feuille de Cayenne (B. CHOUBERT, 5) au 1/100.000è.

II - ANALYSE DES PROFILS

Tous les profils, exécutés par forages à travers les chaussées, comportent au moins 50 cm de matériaux rapportés pour l'asphaltage. Un seul cas a été étudié (A 1 - surface) pour mémoire. C'est un matériau très composite = laterite, quartz, mica, quartzite à amphiboles; on y trouve aussi des débris végétaux et des fragments coquillers. La couleur générale est rouge-jaune (E. 46 - Code Expolaire). On peut donc qualifier ce matériau de "latéritique" cependant son pH est pratiquement neutre (7,4).

1. Niveau 0,80 m

En suivant la rue Félix Eboué, depuis l'Avenue de Gaulle jusqu'au pont Berland, on a successivement :

- Au carrefour Avenue De Gaulle; rue Eboué (D 2/9); une colluvion latéritique provenant d'un pointement proche de quartzite à amphibole, c'est ce qui donne à la fraction sable sa couleur brun-gris (F. 62), la fraction inférieure à 37 microns étant plus riche en oxydes ferriques (E. 34 brun-rouge).

De ce point de vue, il y a un rapprochement avec l'argile latéritique entre 0 et 1,10 m dans le profil du carrefour Rue Rouget de l'Isle.

Toutefois, la diversité minéralogique (quartz, mica, grains de quartzite, concrétions ferrugineuses, opaques noirs, débris coquillers) est équivalente au matériau A.1 (surface) qui est rapporté en remblai.

S'agit-il donc, ou non, d'un remblai? le faciès de la courbe (Pl. V) qui traduit l'état granulométrique de 65% de la formation, est bien bimodal mais non plurimodal et irrégulier comme pour A. 1 (surface). Des effets de transports courts se sont exercés. Par ailleurs la teneur en calcium (voisine de 3% - Tableau III) est élevée; elle est due à l'abondance des débris coquillers, qui peuvent rendre compte du pH légèrement alcalin.

La conclusion la plus vraisemblable est qu'il s'agit d'une colluvion latéritique provenant d'un pointement très proche de quartzite de la série "Ile de Cayenne" (Cx - Carte géologique), déchargée sur un littoral, comme cela se produit actuellement au Nord du Montabo.

Par suite il y a lieu de penser que le matériau utilisé en A 1 pour remblayer en surface, provient de tout près. C'est pourquoi il ressemble à D 2/9-0-80 m (Pl III). Les roches décomposées qui les ont fournis se rencontrent dans la rue Rouget de l'Isle, vers la ligne de partage des eaux (Pl. II) c'est-à-dire au croisement de la Rue Lalouette; de même au Cimetière.

- Au carrefour rues F. Eboué et Christophe Colomb (B 2/1), un sable vasard fin (médiane 190 microns). Ce sable ne représente plus que la moitié en poids du matériau. Le faciès hyperbolique (Pl-V) indique clairement des conditions de dépôt lagunaire ou sur un littoral à "vasière" avec petits bancs de sable en placage (épaisseur 30 cm), comme on en observe partout le long du littoral de Guyane, surtout actuellement en période de dévasement. En effet, l'érosion actuelle du littoral procède surtout par délayage des vases qui sont toujours plus ou moins sableuses et provoquent, par ségrégation, les placages de sable.

La composition minéralogique de ce sable est la même que celle de D 2/9 - 0,80m. Il y a aussi des débris coquillers, en plus grand nombre (3,50% de Ca - Tableau III). Le pH est neutre (7,2) et les couleurs nettement plus grises que pour D 2/9 indiquent les effets de la réduction au sein des vases.

L'état des fragments de coquillages accuse là l'existence d'un littoral vaseux extrêmement récent, l'échantillon provenant de l'estran.

- Au carrefour rues F. Eboué et Lt Becker (A 1), un sable très fin (médiane : 90 microns) formant 41,5% du lot et mêlé à 36,5% d'argile. Il est très bien classé (Hétérométrie 0.30) et le faciès de la courbe (Pl VI) est logarithmique entre les deux quartiles médians. Il s'agit d'un sable vasard de plage, où l'évolution du matériau est achevée par l'effet des vagues. Il y a donc concordance sédimentologique avec le sable vasard rencontré en B 2/1 - 0,80 m.

Toutefois, on note que les couleurs tendent vers le rouge (Rose à brun rouge clair). Cela tient au fait que l'échantillon a été prélevé à la limite des formations marines sous-jacentes et du remblai latéritique qui les surmonte. Le pH approche de la neutralité (6,5); de fait les débris coquillers sont moins nombreux (1,6% de calcium, Tableau III).

- Au carrefour rues F. Eboué et Lt Brassé (B 2/2), un matériau un peu plus grossier et un peu moins bien trié que A 1 - 0,80m, mais il lui est comparable. Il est aussi plus argileux et plus riche en débris coquillers (3,85% Ca - Tableau III). Quelques anomalies de distribution granulométrique laissent craindre quelques mélanges avec le remblai sus-jacent.
- Au Carrefour F. Eboué et Chaussée Laussat (B 2/3), un changement, ici, très net; la médiane est de 2.750 microns, la proportion des graviers supérieurs à 10 mm, dépasse 20%. Il s'agit manifestement d'un remblai fait de latérite et de graviers de concassage plus ou moins mêlés à la vase sous-jacente riche en coquillages. Le point intéressant à noter est le relèvement de l'alcalinité (pH 7,9) sous l'influence des eaux d'infiltration venant du Canal Laussat; par contre, la résistivité est très élevée (5319 ohms/cm) par rapport à celles des eaux de la nappe (113 à P.M., 145 à B.M.) au même endroit.

Ce remblai d'environ 1 m d'épaisseur est récent, il correspond à l'édification des berges du Canal Laussat, rive droite.

A partir du Pont Berland, l'axe suit la Route Nationale n° 1, dans la Banlieue Sud.

- Sur rive gauche du Canal (B 2/4), se présente une vase sableuse d'estran de couleur brun gris. Le sable n'y représente que 15% du lot et sa couleur est pratiquement blanche; il est fin et assez mal trié. Le faciès de la courbe granulométrique (Pl VII) est hyperbolique, ce qui indique une dispersion du sable dans la vase. C'est un dépôt de vase typique comme il s'en forme de nos jours. La teneur en eau représente le tiers de l'échantillon frais, la consolidation est donc médiocre. La prédominance des ions Na (tableau I) explique la résistivité faible (361 ohms/cm) cependant 4 fois plus forte que celle des eaux de la nappe. Le pH (6,5) n'atteint pas la neutralité ce qui est en contradiction avec la teneur en calcium (2,8%, tableau III) due encore à des coquillages.
- Caisson B 2/5 (Rte Nale n° 1 entre rue Daramathe et Digue Ronjon), on y trouve une argile de couleur brune (D.62) représentant la moitié du lot, mêlée à 18,3% de sable brun-rouge (F 42). La teneur en eau de l'échantillon constitue le 1/3 de l'échantillon en poids.

La fraction sableuse est assez bien triée (Hétérométrie : 0,43) mais le faciès de la courbe granulométrique (Pl VIII) exprime bien le mélange de deux stocks sédimentaires différents (moitié parabolique, moitié hyperbolique).-

L'argile est un dépôt de marécage riche en débris végétaux; le sable fortement ferruginisé est un sable de plage remanié. Au total le pH est très bas (3,8) sous l'influence de la décomposition des matières organiques et en dépit d'une teneur en calcium élevée (2,27%, tableau III). Par contre la résistivité reste faible (457 ohms/cm - Tableau I) en raison de l'abondance relative des ions Na;

On peut donc conclure à un dépôt de vase marine, évoluant en marécage sublittoral, alimenté par l'érosion en sables, provenant d'une plage ancienne proche.

- Caisson B 2/6 (Route Nationale n° 1 au droit du quartier de Mirza); Il s'agit ici d'un sable très fin, peu argileux, extrêmement bien trié (Hétérométrie 0,18 - tableau II) appartenant à un cordon littoral évoluant vraisemblablement en dune. Ce sable, que laissait déjà prévoir celui du caisson précédent, est le même que celui que l'on rencontre dans le quartier Laudernet, vers l'ancien terrain de sport (lotissement "Les Manguiers").
- Caisson B 2/7 (Carrefour Digue Galmot, Rte Nale n° 1); il s'agit toujours du même sable de cordon littoral, caractérisé par un faciès logarithmique indiquant bien un sédiment en fin d'évolution. La dispersion aléatoire (Pl. IX) est due essentiellement à des concrétions ferrugineuses et des plaquettes de mica.

Quant aux couleurs, elles ^{sont} dues au développement de la végétation, sur cordons de sable, comme cela se produit alentours; (sable : blanc; fraction inférieure à 37 microns : brun-gris foncé). Seule originalité : le pH est neutre.
- Caisson B 2/8 (146 m, au Sud de la Digue Galmot); toujours le même sable, mais à nouveau, de pH acide (4,4) et avec une dispersion aléatoire plus notable couvrant les grandes dimensions, de 75% à 100% de la distribution (Pl. IX). Comme il est de règle pour tous les cordons littoraux de ce type en Guyane, cela exprime que l'origine du matériau est dans les pointements de roches décomposées proches.

2. Niveaux 1,80 m et 2,50 m

Ces niveaux ont été choisis parce qu'ils correspondent au fond des caissons, suivant le type de caisson prévu par les P et T. C'est pourquoi A.1 n'est pas étudié à ces niveaux.

D 2/9, carrefour Av. de Gaulle - Rue Eboué (2m,50). Le matériau est ici une argile sableuse. La fraction supérieure à 37 microns représente 21,2%. Le faciès de la courbe (Pl V) est nettement hyperbolique ce qui indique des conditions de dépôt lagunaire. Toutefois, l'étalement de la courbe vers les grandes dimensions (jusqu'à 12 mm) n'est pas seulement dû à la dispersion aléatoire. Il y a mélange entre des sables fins (médiane 260 microns) appartenant au sédiment vaseux lui-même et des éléments plus grossiers apparentés aux colluvions déterminées au niveau D 2/9 - 0,80m; en effet, la composition minéralogique des grains de grandes dimensions est la même. On a pu observer en outre des grains de pegmatite. C'est bien le signe que les colluvions du niveau supérieur sont récentes et de provenance toute proche, sans quoi les feldspaths de la pegmatite eussent déjà disparu par décomposition.

Les couleurs, rose à gris-rouge, soulignent les conditions de dépôt sous une tranche d'eau au moins saumâtre (35,9 m. eq. % de Na - Tableau I) d'une colluvion en grande partie argileuse; il est difficile d'apprécier le degré de l'influence marine, mais l'environnement continental semble avoir influencé les pH (4,5) en dépit d'une teneur en calcium non négligeable (1,44% Ca - Tableau III), moitié moindre que celle du niveau D 2/9-0,80 m. Le résultat en est que la résistivité est au moins 2 fois plus élevée qu'en D 2/9 - 0,80 m (tableau I).

B 2/1, Carrefour rues Eboué et Christophe Colomb (1,80 m).

Il s'agit ici d'une vase sableuse de plage où l'environnement marin est plus net. Le sable est très fin (médiane 98 microns) et le faciès de la courbe (Pl VI) 30% parabolique et 35% hyperbolique (tableau II) indique bien un mélange de deux stocks, avec le même type de dispersion aléatoire que pour D 2/9 - 2,50 m. Une partie de la fraction sableuse au moins est d'origine colluviale mais le triage est typiquement celui d'une plage (Hétérométrie 0,30). Cette plage a été fossilisée par des dépôts de sables vasards plus récents (B 2/1 -0,80 m); son pH est un peu plus acide (6,5) et sa teneur en calcium moitié moindre (1,8%), ce qui indiquerait qu'une partie des débris coquillers a déjà disparu par dissolution.

Les couleurs, brun gris à brun jaune (argile) gris clair (sable) indiquent un milieu plus réducteur.

B 2/2, carrefour rues Eboué et Lt Brassé (1,80 m) - Le matériau se présente comme une vase sableuse analogue à B 2/1 - 1,80 m, mais le faciès à 70% parabolique de la courbe granulométrique (Pl VI) indique que le sédiment était en cours de transport lors de son dépôt. Il est aisé d'y retrouver l'existence d'un chenal de marée dans les vasières au Sud de

de l'ancienne ville de Cayenne, puisque l'on sait que le prolongement de la rue Lt Brassé a nécessité le comblement d'un canal. C'est d'ailleurs l'un des échantillons qui contient le plus d'eau à l'état frais (35,2%), indice d'une mauvaise consolidation.

B 2/3, Chaussée Laussat - Pont Berland (1,80m). Il s'agit d'une véritable vase, très peu sableuse (5,6% seulement), correspondant à la vasière actuelle remaniée par les travaux du Canal Laussat. La courbe granulométrique de la fraction sableuse est influencée par la pénétration des matériaux de remblaiement. Le milieu est fortement réducteur (couleurs grises E. 90 - H. 62); le pH est alcalin 7,7; la teneur en calcaire élevée (voisine de 3%) toujours due à des coquillages; enfin la resistivité est très faible (297 ohms/cm Tableau I) bien que la teneur en ions Na ne soit pas très forte (11,3 m. eq. %).

B 2/4, Pont-Berland, rive gauche (1,80m). On trouve ici une vase du même type qu'en B 2/3 - 1,80 m. Elle est un peu plus sableuse et encore plus riche en eau (près de 40% - Tableau II). Les couleurs grises sont plus foncées qu'au niveau B 2/3 - 0,80, la teneur en matières organiques, notamment débris végétaux, est visiblement plus forte. Il s'agit donc vraisemblablement d'un recouvrement très récent d'une vasière littorale à mangrove où les pH n'arrivent pas à la neutralité (6,5 - 6,9).

B 2/5 - Entre Rue Daramathe et Digue Ronjon (1,80m). Au niveau considéré intervient en B 2/5 un changement latéral de faciès sédimentaire. Ce matériau comporte, outre 27,3% d'eau, une quantité égale de vase lagunaire du type B 2/4 - 1,80 et de sable littoral du type B 2/5 - 0,80.

La fraction sableuse a en effet les mêmes caractéristiques de médiane et d'hétérométrie que le sable sus jacent.

Mais le faciès de la courbe granulométrique (Pl VIII) est double : 45% logarithmique jusque vers 60% de la distribution par dimension; au-delà vers les grandes dimensions la dispersion n'est pas aléatoire, elle est due à la ferruginisation. C'est ce qu'on peut appeler un "palier de pédogénèse". Il s'agit donc du remaniement d'un sable littoral déjà évolué en sol avant d'être localement déversé sur un marais sublittoral par l'érosion, comme cela se produit toujours sur les bords d'un cordon littoral sableux édifié en partie sur un soubassement vaseux. Mais la présence, aux grandes dimensions, de mica et d'opaques noirs à reflets métalliques, distincts des concrétions d'oxydes ferriques, laisse présager l'origine éluviale proche.

B 2/6 - Au droit du Quartier de Mirza (1,80 et 2,50 m)

Commençons par le niveau le plus profond : 2,50 m. C'est une argile sableuse rose à brun plus ou moins clair (B à E. 54 Code Expolaire). La fraction sable (11%) a une médiane fine (98 microns). Le triage est bon (Hétérométrie 0,30) de type marin. Le faciès de la courbe granulométrique est à 35% logarithmique. Mais il est très nettement bimodal. La composition minéralogique de la fraction grossière (au-dessus de 500 microns) comporte des concrétions latéritiques, du mica, du quartz et des fragments d'amphibolites reconnaissables. C'est donc bien qu'un pointement rocheux est tout proche et qu'il est à l'origine de cette argile, d'origine continentale, mais déversée sur un littoral et remaniée par la mer. Le pH (5,7) et la faible teneur en chlorure de sodium (1,61 m. eq. % Na) le confirme. Toutefois une autre donnée apparaît contradictoire : il y aurait 4,54% de calcium (tableau III) à ce niveau, soit l'une des plus fortes teneurs enregistrées, alors que l'on observe pas de débris coquillers.

Néanmoins on peut voir, à la fois sur les planches VIII et IV et sur le tableau II, que le sédiment du niveau B 2/6 - 1,80 est un mélange complexe entre sable du type B 2/6 - 0,80 m et sédiments type B 2/6 - 2,50 m et B 2/5 - 1,80 m.

Notons qu'au niveau 1,80 m, B 2/6 accuse une teneur beaucoup plus forte de chlorure de Sodium (47,88 m. eq. % Na) qu'à 2,50 m. Mais il faut aussi noter que les eaux de la nappe qui baigne ces deux niveaux accusent une teneur de 248,4 m. eq. % Na, ce qui explique que les résistivités soient très faibles (340 - 425 ohms/cm - Tableau I) alors qu'au niveau 0,80 elle est beaucoup plus élevée (5.000 ohms/cm).

B 2/7 et B 2/8^e - Digue Galmot et 146 m plus au Sud (1,80m)

Il n'y a pratiquement aucune différence avec les sables étudiés aux niveaux 0,80m de ces deux profils. Nous sommes ici en présence des mêmes sables que ceux du Terrain Laudernet que nous avons eu l'occasion d'étudier à la demande de la S.I.A.G.

Tout au plus relève-t-on que les courbes granulométriques de B 2/8 (Pl IX) montrent une dispersion aléatoire notable et que B 2/7 - 1,80 m accuse une teneur de 5,37% au calcium, s'apparentant ainsi à B 2/6 - 2,50m, enfin que dans tout le profil B 2/8 les pH sont franchement acides (4,4 - 4,8) tandis qu'en B 2/7 ils sont neutres ou faiblement alcalins (7,0 - 7,4).

III - ANALYSES CHIMIQUES TRIACIDES ET CONCLUSIONS

Les courbes granulométriques (Pl V à IX), de même que les profils de la Planche IV, montrent très clairement que l'Axe Banlieue-Sud franchit des formations sédimentaires très diverses. Elles sont essentiellement au nombre de trois :

1.- Avenue de Gaulle : Des sédiments d'origine continentale très proche. Nous sommes à proximité immédiate de la ligne de partage des eaux dans la ville de Cayenne, où coexistent des pointements de roche très altérée, amphibolites ou quartzites à amphibole de la Série de Cayenne (Cx); l'altération est du type latéritique mais le dépôt sous forme de colluvions, plus ou moins remaniées, déchargées sur un littoral de caractère vaseux, n'est pas douteux.

2.- Du Carrefour rues Eboué et Christophe Colomb jusqu'au Pont Berland (rive gauche incluse.- Des sédiments vaseux marins ou lagunaires de dépôt très récent, correspondant à l'axe du Canal Laussat; plus vers le Sud, on discerne des dépôts de mangroves un peu plus anciens, correspondant aux vasières du marais Leblond, elles-mêmes éventuellement recouvertes de vases encore plus récentes. On sait, en effet, (B. CHOUBERT et M. BOYE 6) que lors du bombardement du Fort-Orange (alias Cépérou) en 1676 l'escadre de l'Amiral d'Estrées était embossée dans le Sud des Ilets Malouins (c'est-à-dire l'Usine électrique) par sept brasses de fond.

3.- A partir de la Digue Ronjon et au delà vers le Sud, des sables appartenant à un cordon littoral sableux, s'épaississant et manifestement ancré, à proximité, sur des pointements rocheux altérés. Les carrières de la Madeleine sont l'un des points d'ancrage. Il s'agit là d'un cordon littoral ancien, étalé à la fois par l'érosion et par les travaux des hommes, mais des sondages faits à Mirza montrent qu'il est sûrement post-Demerara. L'âge pourrait donc être dunkerquien, c'est-à-dire correspondant à l'ultime phase de la transgression demerara, environ le Moyen-Age.

En outre, notamment sur rive droite du Canal Laussat, des remblais de nature latéritique ont été apportés par l'homme au siècle dernier et viennent compliquer l'échantillonnage des matériaux rencontrés.

Quelques analyses chimiques triacides viennent confirmer ces faits. Partons du Sud, c'est-à-dire du plus simple :

En B 2/8, les sables ne comportent qu'une proportion infime d'argile ou de limons (Pl. XIII): plus de 90% de quartz ou de silicates non attaqués par les 3 acides;

En B 2/3, au Pont Berland, on distingue bien (Pl XII) le matériau latérique en remblai (niveau 0,80), très ferrugineux, avec un excédent d'aluminium caractéristique des altérations du type ferrallitique (rapport $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 1,68$). Par opposition, à 1,80m, le diagramme montre une vase marine plus riche en kaolinite ($\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 2,69$) et en alcalin - la teneur en quartz (25%) est fréquente dans ce type de sédiment en Guyane;

En D 2/9, Avenue de Gaulle, on saisit nettement la parenté entre l'argile peu sableuse et peu ferrugineuse déposée vers 2,50m et la colluvion plus ferruginisée et beaucoup plus sableuse du niveau 0,80 m qui était en surface avant le recouvrement par la chaussée - les rapports $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ sont semblables (Pl X);

En A.1, carrefour rues Eboué et Lt Becker, on note Pl XI que le matériau de surface, apporté en remblai, est bien le même que D 2/9 - 0,80 - Par contre à 0,80 m, le diagramme montre très bien le mélange d'un sable avec une argile, au moins lagunaire ($\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 2,16$.)

*
* * *

Au total, toutes autres causes de corrosion n'étant pas ici considérées, on voit que le projet d'extension du réseau de câbles souterrains entre l'Avenue De Gaulle et le caisson B²/8 va se heurter à l'inconvénient sérieux de l'effet "pile géologique", à la fois dans le sens longitudinal, surtout en ce qui concerne les câbles eux-mêmes, qui courront aux environs du niveau 0,80m, et dans le sens vertical; mais ici il s'agit de la protection des bétons des caissons les plus profonds.

Toutefois, s'il est vrai que les bétons sont à l'abri de l'effet pile géologique, par contre on peut tenir que leurs fonds se situent en règle générale dans les

milieux les plus corrosifs du point de vue chimique et bio-chimique, parce que c'est la zone de battement de la nappe et que, par conséquent, les variations d'aération et de teneurs en électrolytes introduisent les conditions optima d'agressivité du milieu. Seuls les caissons B 2/8 et B 2/7 semblent à l'abri, encore n'en est-on pas sûr pour B 2/7.

M. BOYÉ¹

Références.

- 1.- CAILLEUX (A.) et TAYLOR (G.) Code Expolaire des couleurs avec notice. Editions Boubée et Cie - Paris.
- 2.- CAILLEUX (A.) et TRICART (J.) Initiation à l'étude des sables et des galets. 3 T. C.D.U. - Paris 1959.
- 3.- RIVIERE (A.) Notion de faciès granulométrique CR. Ac. Sc., T. 234, p. 2628-2630, 1952
- 4.- BOYÉ¹ M. La Géologie des Plaines Basses entre Organabo et le Maroni - Guyane Française - Sous presse, à paraître dans Mem. Serv. Carte géol. Fr. Départ. Guyane Fr., Paris Imp. Nat.
- 5.- CHOUBERT (B.) Feuille de Cayenne et Notice (carte au 1/100.000). Carte géol. det. de la France, Départ. Guyane; Min. Commerce et Industrie - Paris Imp. Nat. 1956
6. CHOUBERT (B.) et BOYÉ (M.) Envasements et dévasements du littoral en Guyane Française. CR. Ac. Sc. T. 249, p. 145-147.

CONVENTION P. ET T.
Département de la Guyane

**ÉTUDE DE L'AGRESSIVITÉ
DES SOLS ET DES EAUX
DE LA VILLE DE CAYENNE**

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

INSITUT FRANÇAIS D'AMÉRIQUE TROPICALE

