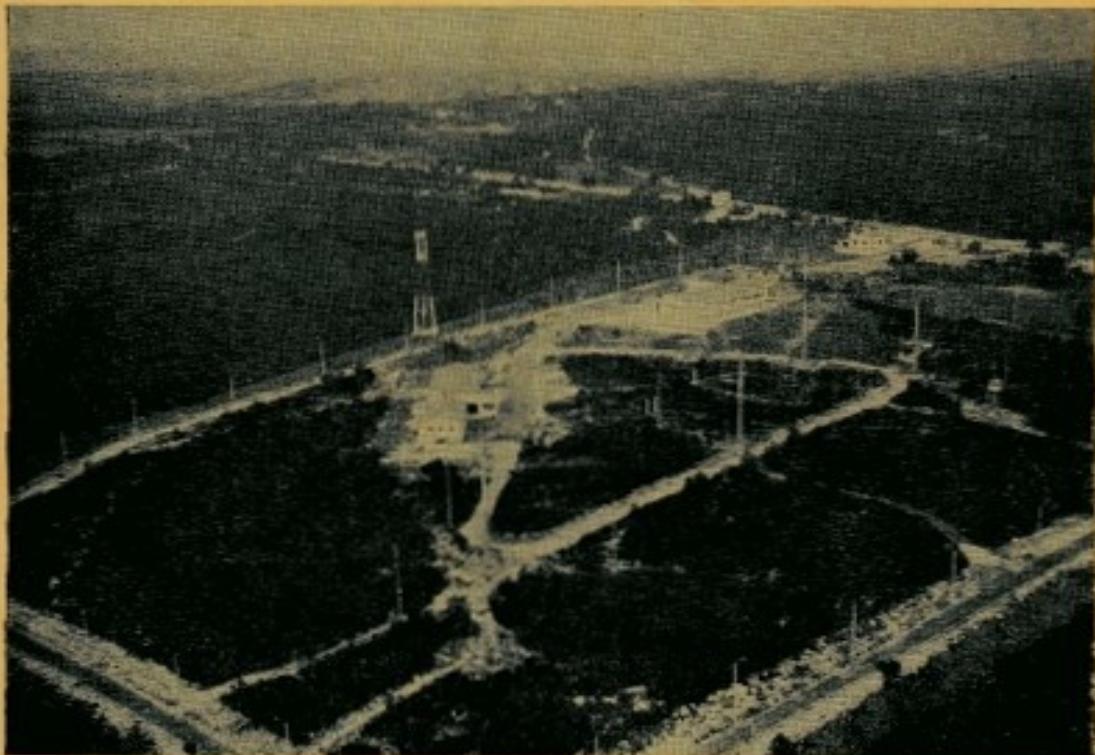


BULLETIN TECHNIQUE DU GÉNIE MILITAIRE



1^{er} TRIMESTRE 1975

77^e ANNÉE

TOME CXLVII

BULLETIN TECHNIQUE DU GÉNIE MILITAIRE

ÉDITIONS BERGER-LEVRAULT

5, rue Auguste-Comte, PARIS (VI^e)

RÉDACTION : 93, boulevard du Montparnasse, PARIS (6^e).
Tél. : 548-77-50

ABONNEMENTS : Éditions Berger-Levrault, 18, rue des Glacis à
NANCY, C. C. P. Nancy 2031
ou 5, rue Auguste-Comte à PARIS (6^e)
DANTON 72-10

Les articles contenus dans ce bulletin sont publiés sous la responsabilité personnelle de leurs auteurs.

Aucun extrait ou reproduction ne peut en être fait sans l'autorisation de la Rédaction.

La vente de ce bulletin est réservée aux seuls Officiers d'Active et de Réserve du Génie.

PRIX DE L'ABONNEMENT POUR 1975

France et Communauté	17,50 F
Étranger	22,00 F

Les abonnements sont payables d'avance

Le numéro : 5,00 F

Bulletin paraissant tous les trois mois

1^{er} TRIMESTRE 1975

Sommaire

du numéro du 1^{er} trimestre 1975

	Pages
Protection contre la foudre de la station d'émission de Belcodène, par le capitaine Aguilera.	5
Construction d'une piste d'aviation en pays équatorial : piste de Saint-Georges-de-l'Oyapock en Guyane française, par le chef de bataillon Burnet	15
Le confort thermique d'été au camp bâti de Canjuers, par le chef de bataillon Blondel	43
L'analyse méthodique des éléments nécessaires à l'étude d'un projet de construction, par le colonel Lassus. . .	65
Bibliographie — Documentation.	73

6.5. Déforestage

Pour des raisons de politique locale, le déforestage des 5 ha de la trouée d'envol fut réalisé, sous la responsabilité du chef de chantier par la main-d'œuvre locale, payée sur les crédits départementaux.

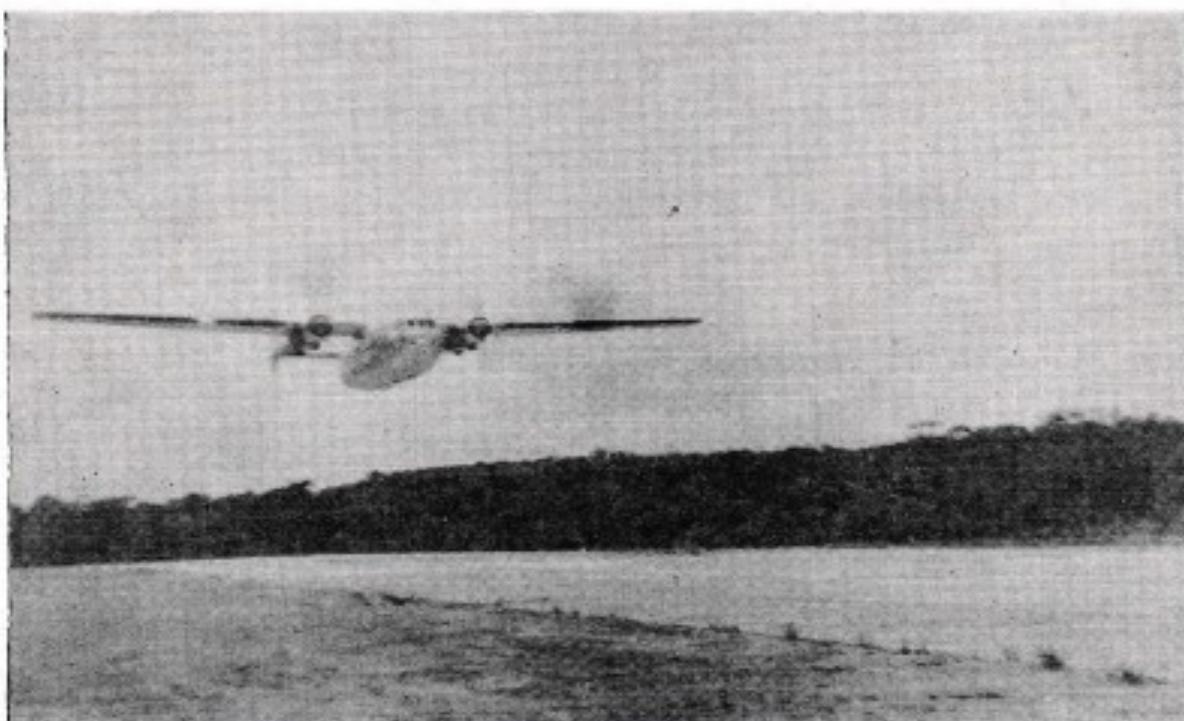
6.6. Maintien en condition des engins

Préoccupation première sur un chantier où l'immobilisation d'un engin pouvait avoir des conséquences catastrophiques, le maintien en condition des matériels était réalisé par une équipe entretien-dépannage comprenant 1 sous-officier dépanneur et 3 mécaniciens. Outre l'entretien normal et les dépannages, l'équipe assurait la gestion des carburants, ingrédients et pièces de rechange. Les achats de pièces étaient réalisés à Cayenne par le Service technique du bataillon, à partir des commandes faites par le sous-officier dépanneur. Elles étaient livrées sur le chantier lors des rotations normales du L. C. M. ou par avion en cas d'urgence.

VII — CONCLUSION

La construction de pistes d'aviation est habituellement le fait d'entreprises, ou d'unités spécialisées du Génie, disposant de personnels qualifiés, de moyens puissants et, par là même, capables de réaliser des ouvrages, considérables par leur importance où par la hardiesse des techniques employées.

La décision de confier au S. M. A. la construction d'une piste pour NORD à Saint-Georges-de-l'Oyapock pouvait alors paraître une gageure. Indépendamment du fait que la situation excentrique du chantier posait au départ de difficiles problèmes d'approvisionnement et de soutien, les unités du Service militaire adapté n'ont pas en effet de vocation spéciale pour ce genre de travaux. Les appelés antillais et guyanais qu'elles incorporent ne possèdent aucune qualification : les travaux routiers, dirigés par des officiers et sous-officiers du Génie sont exécutés sous



Novembre 1972 : ouverte de la piste
de Saint-Georges de l'Oyapock au trafic aérien

la forme de chantiers-écoles où les personnels reçoivent une formation professionnelle.

Commencée en juillet 1971, la piste de Saint-Georges était terminée et ouverte au trafic des NORD en novembre 1972. Au cours des travaux, 4 000 m³ de béton furent mis en œuvre et le volume des terrassements approche 150 000 m³.

En valeur absolue, ces chiffres n'ont rien d'exceptionnels. Replacés dans le contexte des conditions d'exécution du chantier décrites dans cette étude, ils illustrent les difficultés de cette tâche difficile, menée à bien grâce à l'énergie d'un chef de chantier exceptionnel, à l'ingéniosité, au travail et à la persévérance de tous.

D'autres pistes sont actuellement construites par le S. M. A. en Guyane : l'expérience Saint-Georges a, en effet, montré que des réalisations de cette nature, exécutées sans moyens sophistiqués et avec des personnels peu qualifiés, mais bien encadrés, sont possibles dans ce pays.

Construction d'une piste d'aviation en pays équatorial : Piste de Saint-Georges-de-l'Oyapock en Guyane française

I — INTRODUCTION

Le 28 novembre 1972, la piste d'aviation de Saint-Georges de l'Oyapock, construite sous forme de chantier école par le 3^e bataillon du S. M. A., était inaugurée.

Cette réalisation entrat bien dans le cadre de la double mission du S. M. A. : mission technique avec l'exécution de travaux d'intérêt général au profit des collectivités locales; mission pédagogique par la formation professionnelle des appelés guyanais et antillais.

Accessible en tous temps aux *NORD 2501*, ce terrain devenait ainsi le 2^e aérodrome de Guyane, après celui de Cayenne-Rochambeau. L'ouvrage lui-même est une piste bétonnée de 1 200 m × 15 m comportant une aire de stationnement de 800 m² et des raquettes de dégagement à chaque extrémité. Deux prolongements occasionnellement roulables en latérite portent sa longueur totale à 1 650 mètres.



Guyane française

Le programme des travaux d'intérêts général à exécuter par le S. M. A. est arrêté chaque année par le préfet du département au cours de réunions inter-services destinées à fixer « le plan d'emploi du S. M. A. » pour l'année suivante.

C'est le 9 octobre 1970, au cours de la réunion de la 4^e Section de la commission départementale de l'Équipement que fut envisagée la création d'une piste d'aviation à Saint-Georges.

Les communes de l'intérieur de la Guyane ne sont reliées au reste du département que par voie d'eau ou voie aérienne. L'importance de ce dernier moyen est évidente lorsqu'on tient compte des difficultés et des lenteurs de la navigation maritime ou fluviale. Les pistes en latérite, en service dans ces communes ne leur permettent de recevoir que les petits avions genre CESSNA d'une capacité de transport d'un dizaine de passagers.

Saint-Georges représentait un cas particulier. La ville voisine de Clevelandia sur la rive droite de L'Oyapock — où tenait garnison un bataillon de gardes-frontières de l'Armée brésilienne — disposait d'une piste où pouvaient atterrir des appareils du type DC 4, alors que du côté français, la piste existante, en latérite, n'était pas accessible aux avions de transport en service dans le détachement Air du groupe Antilles-Guyane. La situation frontalière de la commune exigeait donc que la piste fut accessible — au moins en utilisation opérationnelle — au NORD 2501.

Pour ces raisons, la commission décidait de proposer au ministre la construction d'une piste bétonnée de 1 200 m × 15 m à Saint-Georges. Les décisions concernant le financement de l'opération étaient prises peu après par le conseil général, les crédits nécessaires étant finalement mis en place début 1971.

III — ÉTUDES PRÉLIMINAIRES ÉTABLISSEMENT DU PROJET TECHNIQUE

La nécessité de réaliser ces travaux pendant la durée de la saison sèche imposait que le chantier fut en mesure de fonc-

tionner à la fin de juillet 1971. Il fallait donc, en 8 mois, régler tous les problèmes techniques, logistiques, et en premier lieu établir le projet de l'ouvrage.

3.1. Études préliminaires

Le règlement de l'Armée de l'Air concernant l'utilisation opérationnelle des terrains imposait les longueurs de pistes minimales suivantes pour un appareil chargé à 20 t :

- atterrissage : 730 m,
- décollage : 980 m.

Ces distances sont valables dans les conditions suivantes :

- terrain en latérite,
- piste sèche,
- pente nulle,
- altitude : niveau de la mer,
- température : 25 °C,
- vent nul.

La marge de sécurité qu'elles comportent est très faible ; elles devaient donc être considérées comme des minimas absolus.

Le règlement O. A. C. I. (emploi normal) prévoit en effet pour les appareils chargés à 20 t des longueurs de piste de :

- 1 350 m pour l'atterrissage,
- 1 410 m pour le décollage.

De plus, aucun obstacle ne devait se trouver au-dessus de la ligne de dégagement de 4°.

Le terrain de Saint-Georges était constitué par une piste en latérite de 1 200 × 50 m inscrite dans une bande dégagée de 1 200 × 150 m. Les premières reconnaissances effectuées dès le mois d'octobre 1970, confirmées par le lever topographique de l'emprise exécuté en février 1971 par une équipe topo de la 3^e compagnie de travaux du bataillon montraient :

1^o Que la piste pouvait être utilisée sur toute sa longueur après des travaux de nivellement réduits.

2^o Qu'il était possible de réaliser une extension de la piste existante de 250 m vers le nord et de 150 m vers le sud.

3^o Que la proximité de la forêt, à l'extrême nord, conduisait à prévoir le déforestation de la zone d'approche.

Les zones d'extension éventuelle étant situées sur terrain domanial, le problème de l'acquisition des terrains nécessaires ne se posait pas. Sur le plan technique, l'extension sud ne nécessitait qu'un apport de matériau de remblai; du côté nord, par contre, la présence d'un marais et d'une petite « crique » (ruisseau) coulant perpendiculairement à la piste semblait plus gênante. Toutefois, les mesures effectuées en pleine saison des pluies montraient que le débit de cette crique était sensiblement constant et qu'il suffirait de prévoir sous le remblai une buse d'un diamètre convenable.

Dans ces conditions, il fut décidé :

- de construire, suivant l'axe de la piste existante une piste en béton de 1 200 m × 15 m et de 0,20 m d'épaisseur;
- d'aménager des prolongements occasionnellement roulables de 200 m vers le nord et de 100 m vers le sud;
- de dégager la trouée d'envol nord en abattant les arbres dont les cimes dépassaient la ligne de dégagement.

3.2. Projet technique

Le projet a été établi par le Service technique de la Direction des travaux du S. M. A. de Fort-de-France, en liaison avec le Service des bases des Ponts et Chaussées. Fin mai 1971, il était approuvé par la Direction départementale de l'Équipement.

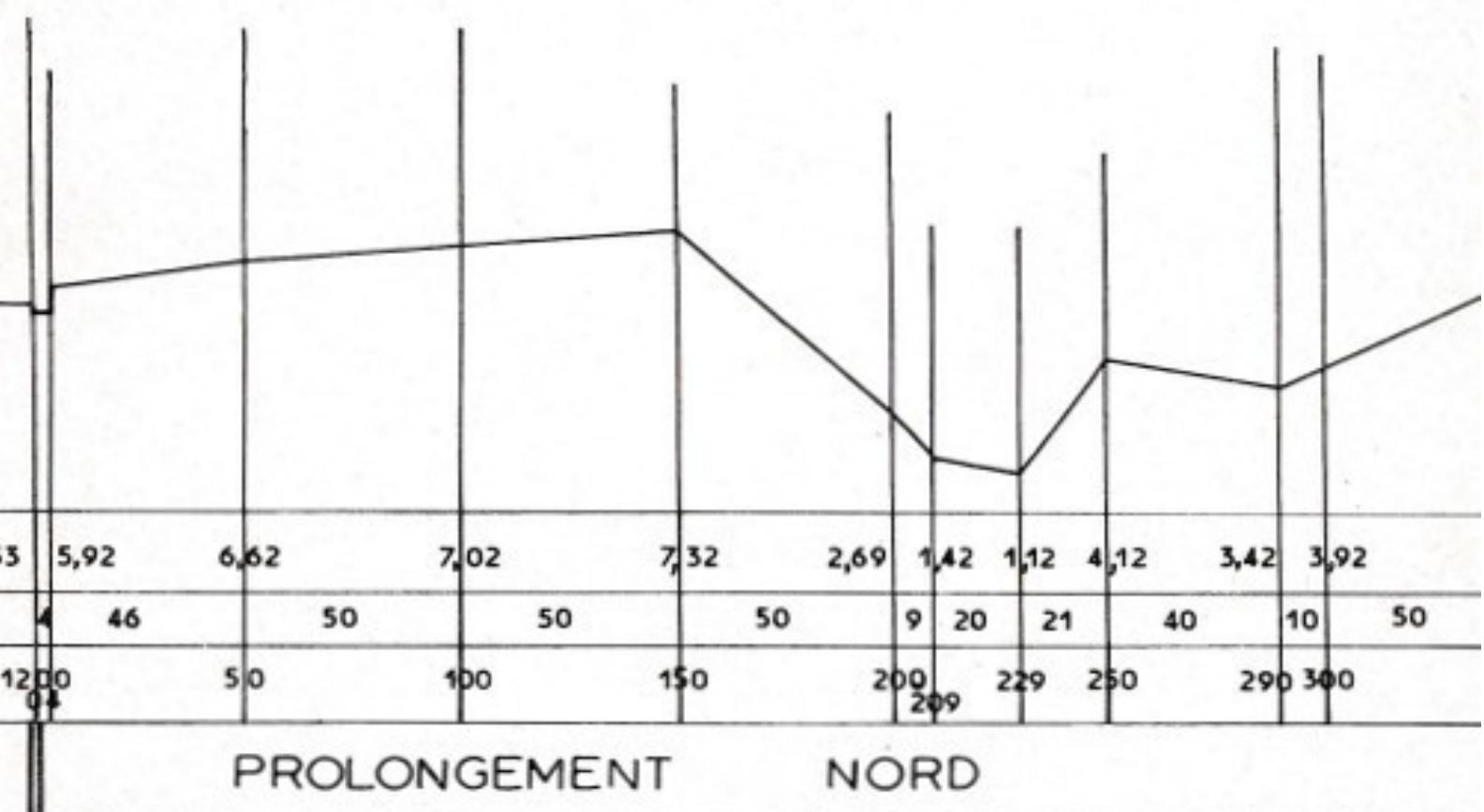
3.2.1. Caractéristiques géométriques des ouvrages

- *Piste :*

- Longueur : 1 200 m
- Largeur en partie courante : 15 m
- Largeur aux extrémités : 22,5 m × 250 m
- Épaisseur : 0,20 m
- Profil en long : horizontal
- Profil en travers : 2 versants de 7,50 avec pente de 1 %

PROFIL EN LONG DANS L'AXE DE LA PISTE EXISTANTE

ECHELLE : Longueur 1/2000
Hauteur 1/200



GROUPE ANTILLES - GUYANE
SERVICE MILITAIRE ADAPTE
DIRECTION DES TRAVAUX

Pièce N° 1

GUYANE

-:-:-:-:-

SAINT-GEORGES DE L' OYAPOCK

-:-:-:-:-

CONSTRUCTION D'UNE PISTE EN BETON DE 1200 m.

-:-:-:-:-:-

E N O N C E D E S B E S O I N S

-:-:-:-:-:-

ENONCE DES BESOINS

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

I - Le terrain de SAINT-GEORGES de l'OYAPOCK comprend actuellement une piste en latérite de 800 x 50 m inscrite dans une bande dégagée de 1200 x 70 m

L'utilisation de cette piste ne pose pas de problème particulier en saison sèche, mais au cours de la saison des pluies, après de fortes précipitations, elle n'est pas toujours praticable.

II - Les travaux prévus ont pour but :

21 - de permettre l'utilisation de la piste pendant toute l'année par les avions légers de la Compagnie des TRANSPORTS AERIENS GUYANAIS ;

22 - de la rendre accessible (en utilisation opérationnelle) aux appareils militaires du type NORD 2 501 actuellement utilisés par le détachement AIR du GROUPE ANTILLES-GUYANE.

III - Le règlement militaire de l'Armée de l'Air concernant l'utilisation opérationnelle des terrains impose les minimes indiqués ci-dessous en ce qui concerne les NORD 2 501 :

31 - ATTERRISAGE

POIDS DE L'APPAREIL	LONGUEUR DE LA PISTE NECESSAIRE
18 T	690 m
19 T	710 m
20 T	730 m
21 T	750 m

32 - D E C O L L A G E

(POIDS DE L'APPAREIL	:	DISTANCE DE DECOLLAGE)
(:	:))
(18 T	:	790 m)
(19 T	:	870 m)
(20 T	:	980 m)
(:	:))

Les distances indiquées ci-dessus sont valables dans les conditions suivantes :

- Terrain en latérite,
- Piste sèche,
- Pente nulle,
- Altitude : niveau de la mer,
- Température 25°C,
- Vent nul.

La marge de sécurité qu'elles comportent est très faible et elles doivent être considérées comme des minimas absolus. Le règlement O A C I (emploi normal) prévoit en effet pour les mêmes avions chargés à 20 tonnes une longueur de piste de :

- 1 350 m pour l'atterrissement,
- 1 410 m pour le décollage.

IV - Profitant du fait que la bande existante peut, après des travaux de nivellement réduits, être utilisée sur toute sa longueur, il est envisagé :

41 - de construire, suivant l'axe de la piste actuelle, une piste en béton de 1 200 x 15 m et de 0,20 m d'épaisseur ;

42 - d'aménager :

Vers le Nord un prolongement occasionnellement roulable de 200 m en nivelant et compactant la zone située en bout de bande ;

Vers le Sud un prolongement occasionnellement roulable de 100 m seulement, car, la direction des vents à SAINT-GEORGES étant constante (Nord-Sud), les décollages et atterrissages se feront toujours dans le sens SUD - NORD.

43 - de dégager la trouée d'envol vers le Nord en abattant les arbres dont les cimes se trouvent actuellement au-dessus de la ligne de dégagement (angle de 4 %).

V - La fiche descriptive et les plans joints concernent les deux premiers postes de travail qui seront pris en charge par le S.M.A., le troisième étant laissé aux soins de la municipalité de SAINT-GEORGES.

TROUPES ANTILLES - GUYANE

Pièce N° 2

SERVICE MILITAIRE ADAPTE

DIRECTION DES TRAVAUX

GUYANE

-:-:-:-:-

SAINT-GEORGES DE L'OYAPOCK

-:-:-:-:-:-

CONSTRUCTION D'UNE PISTE EN BETON DE 1 200 m.

-:-:-:-:-:-

FICHE DESCRIPTIVE

-:-:-:-:-:-

La présente fiche descriptive comprend deux parties :

- La première concernant la construction de la piste en béton,
- la seconde, la réalisation des prolongements occasionnellement roulables Nord et Sud.

-:-:-:-:-:-

P R E M I E R E P A R T I E

REALISATION DE LA PISTE EN BETON

I - CARACTERISTIQUES (Voir plans N° 1 et N° 2)

La piste en béton aura les caractéristiques suivantes :

- LONGUEUR	:	1200 m
- LARGEUR EN PARTIE COURANTE	:	15 m
- LARGEUR AUX EXTREMITES SUR 25 m	:	22,5 m
- EPAISSEUR	:	0,20m
- PROFIL EN LONG	:	Horizontal
- PROFIL EN TRAVERS	:	2 versants de 7,50 m avec pente de 1 %.

II - PRINCIPE DE REALISATION -

11 - Le béton sera coulé en quatre bandes longitudinales juxtaposées de 3,75 m de large posées sur la piste en latérite actuelle, préalablement profilée, avec interposition d'une feuille en plastique de 0,40 mm destinée à retenir la laitance et à remplacer le béton de propreté (Voir plan N° 2).

12 - Les coffrages latéraux seront constitués et utilisés comme l'indique la planche de dessin N° 3 jointe. Des joints de retrait seront mérés tous les 6 mètres. Ils seront ultérieurement obturés au sable et au bitume.

Le béton sera vibré en fond de coffrage et la couche de surface sera traitée à la règle vibrante guidée par les coffrages latéraux.

Un striage transversal destiné à réduire la glissance, sera réalisé en passant un rateau de caractéristiques convenables sur le béton frais, perpendiculairement à l'axe de la piste (profondeur des stries 2 mm environ, distance 3 cm).

Le béton sera protégé pendant la prise par des feuilles de plastique analogue à celles utilisées en fondation.

13 - Après durcissement du béton, les accotements en latérite seront mis au niveau de la piste, compactés au rouleau à pneus et profilés avec les pentes transversales indiquées au plan N° 2.

Les fossés latéraux seront dégagés et au besoin profilés.

III - COMPOSITION DU BETON -

La construction de la piste va demander la mise en œuvre de 4 000 m³ de béton environ.

31 - ORIGINE DES GRANULATS -

Le sable nécessaire pourra être trouvé sur place en totalité.

D'autre part, les moyens locaux devraient permettre d'extraire du lit de l'OYAPOCK, pendant la saison sèche, un volume de granulat roulé 0/20 correspondant à 1 000 m³ de béton environ.

Il faudra donc approvisionner à partir de Cayenne, le granulat concassé 10/25 nécessaire pour fabriquer 3 000 m³ de béton.

32 - COMPOSITION DU BETON -

Suivant les granulats utilisés la composition du béton sera la suivante :

1ère Solution

- Gravier roulé de l'OYAPOCK : 1 000 L.
- Sable : 300 L.
- Ciment : 350 Kg.

(Résultat d'une première étude sommaire effectuée par le laboratoire des Bâtiments et Travaux Publics du Port du Degrade des Cannes à Cayenne).

2ème Solution

- Gravillon concassé 10/25 : 700 L.
- Sable : 600 L.
- Ciment : 350 Kg.

- Ces compositions feront l'objet d'études complémentaires au moment où les agrégats à utiliser auront été approvisionnés et où les éprouvettes nécessaires aux essais pourront être réalisées.

Dans les deux cas, l'eau de gachage sera réduite au minimum indispensable pour permettre la mise en place du béton.

IV - ORGANISATION DU CHANTIER -

La piste sera construite en quatre tronçons distincts de 300 m de façon :

- à réduire la distance de transport du béton,
- à permettre l'utilisation d'une partie de la piste pendant toute la durée des travaux.

41 - Les plans N° 4 à 7 joints donnent le profil en long et les profils en travers concernant les différents tronçons.

Le profilage nécessaire pour amener la piste actuelle à la côte du projet sera effectué à la nivelleuse. Les faibles remblais qui s'avèrent nécessaires seront réalisés en latérite et compactés au rouleau à pneu.

42 - Le béton sera fabriqué et mis en oeuvre par deux équipes distinctes disposant chacune des matériels suivants :

- 1 bétonnière de 580 I à moteur thermique donnant par gachée un volume de $\frac{1}{3}$ de m³ de béton en place ;
- 1 dumper de 1 200 I. pour le transport du béton frais ;
- 100 mètres de coffrages latéraux pour permettre de maintenir les coffrages en place 24 heures après coulage ;
- 1 pervibrateur avec moteur thermique pour le serrage du béton en fond de coffrage ;
- 1 règle vibrante de 4 m à moteur thermique pour le réglage de la couche de surface.

43 - Pour chacun des tronçons traités, une aire de stockage des agrégats et un abri pour le ciment seront aménagés en position centrale. Les deux bétonnières seront installées en position fixe, à proximité immédiate de l'aire de stockage, le transport du béton vers le point d'utilisation étant réalisé au dumper.

V - UTILISATION DE LA PISTE PENDANT LES TRAVAUX -

Le plan N° 8 joint indique les différentes phases du chantier.

Les dispositions adoptées permettent de laisser libre en permanence 600 m de piste, longueur suffisante pour les avions légers qui atterrissent à SAINT-GEORGES.

Le responsable de la sécurité du terrain sera tenu au courant de l'avancement du chantier et prévenu avec un préavis suffisant, des dates de passage d'une phase à la suivante, pour lui permettre de diffuser les informations nécessaires aux utilisateurs du terrain.

DEUXIEME PARTIE

-:-:-:-:-:-:-

AMENAGEMENT DES PROLONGEMENTS OCCASIONNELLEMENT ROULABLES

-:-:-:-:-

I - CARACTERISTIQUES (Voir Plans N° 1 et 2).

Les caractéristiques des prolongements Nord et Sud sont indiquées ci-dessous :

	<u>NORD</u>	<u>SUD</u>
LONGUEUR	200 m	100 m
LARGEUR	50 m	50 m
PROFIL en LONG	HORIZONTAL	PENTE - 1 %
PROFIL en TRAVERS	2 versants de 25 m avec pente de 2 %	
NATURE du SOL	Latérite compactée.	

II - REALISATION -

Après réalisation des terrassements au tracteur nivelleur, une couche de latérite sélectionnée de 20 cm d'épaisseur sera mise en place et compactée au rouleau à pneus.

Les eaux pluviales seront récupérées dans des fossés latéraux raccordés au système général de drainage de la piste.

A l'extrémité du P.O.R. Nord, une buse ARMCO ø 100 sera mise en place sous le remblai pour permettre l'évacuation des eaux de ruissellement.

Les plans N°s 9 et 10 joints donnent pour chacun des P.O.R. le profil en long et les profils en travers.

-:-:-:-:-:-:-:-