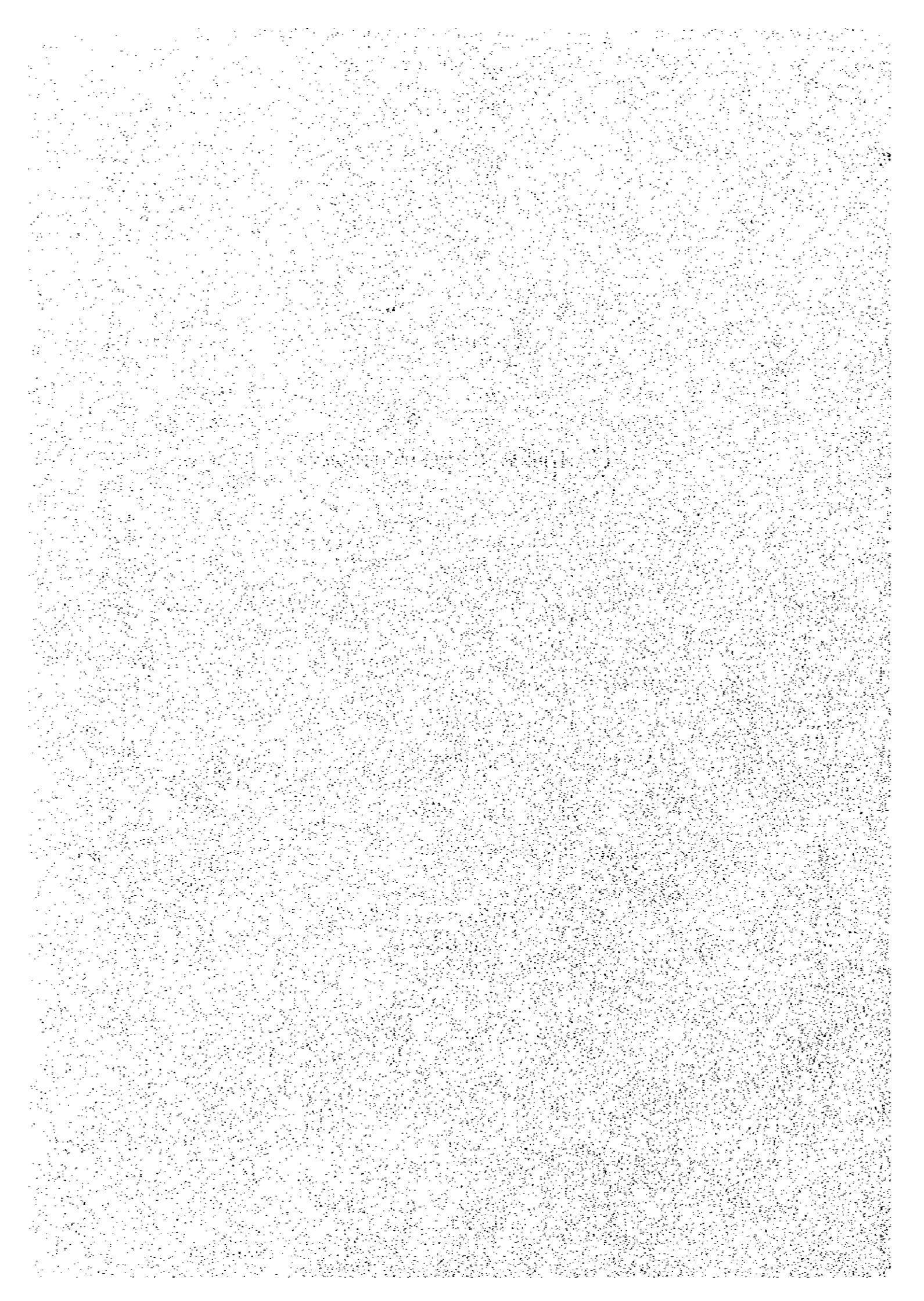


CHAPITRE II CONTENU DU PROJET



CHAPITRE II CONTENU DU PROJET

2.1 Objectifs du projet

La route nationale RN1 a une longueur totale de 219 km depuis la ville de Djibouti jusqu'à la frontière éthiopienne. Une partie de la RN 1 entre le banlieu de Djibouti et le Pk33 a été réhabilitée par l'aide financière italienne. Les travaux de cette réhabilitation ont été accomplis en 1994. Une autre partie entre le Pk33 et le Pk 177 (YOBOKI) est en cours des travaux de réhabilitation en régie par la Direction des Travaux Publics (D.T.P.) et ceci financée par la Banque de Développement Africain (B.D.A). L'achèvement de ces travaux est prévu pour le mois d'août 1997. En conséquence, il reste à réhabiliter deux sections, à savoir, une section de 38 km entre YOBOKI et GALAFI et une autre de 5,1 km se trouvant dans la ville de Djibouti pour lesquelles le gouvernement de Djibouti a demandé au gouvernement du Japon une aide financière non-remboursable.

Et la route nationale RN2 a une longueur totale de 20 km, qui relie le port de Djibouti et la région nord de la Somalie en longeant la mer vers le sud-est depuis le port de Djibouti. Il était prévu un projet de réhabilitation de cette route sauf une partie urbaine pour l'année 1991 par un financement de CEE, mais suspendu à cause du différend de la Somalie.

Comme les parties urbaines de ces deux routes nationales ne font pas pour l'instant d'objet de réhabilitation engagée ou de projet financé, et vu la priorité d'une réhabilitation de ces sections, le gouvernement de Djibouti a demandé une aide financière au gouvernement du Japon. Le 2^{ème} plan d'aménagement routier établi en 1994 souligne que le projet de sa réhabilitation est prioritaire.

D'ailleurs, le niveau de service de la RN1 est dégradé au point de vue de l'état ainsi qu'au point de vue de la largeur de la chaussée, car une section de 3 km sur 5 km dans la zone urbaine actuelle à 2 voies ne peut plus absorber le trafic de 16.000 par jour.

Tout le réseau routier régional sauf les routes principales est aménagé et entretenu en régie de la D.T.P. en utilisant ses matériels. Le gouvernement du Japon a accordé jusqu'ici 3 fois la coopération financière non-remboursable pour renforcer le parc du matériel, ce qui a contribué à l'aménagement des routes régionales. On envisage une fourniture de matériels et outillage pour l'atelier qui est un des composants de la

demande pour remplacer ceux qui sont vétustes. Egalement on envisage de fournir certaines pièces pour quelques engins parmi ceux fournis par le don japonais dans le passé, qui ne peuvent pas fonctionner à cause du manque de pièces, bien que cette fourniture ne fût pas comprise dans la demande initiale du gouvernement de Djibouti. Car il a été constaté qu'il est nécessaire d'envisager de les fournir dans le cadre du projet afin d'avancer les travaux d'aménagement routier en régie qui était un des objectifs initiaux.

Comme mentionné ci-avant, le présent projet a pour objectifs de réparer et améliorer les parties urbaines des RN1 et RN2, et de fournir le matériel indispensable pour l'aménagement routier, l'outillage pour l'atelier d'entretien et des pièces pour certains engins existants, et en fin de compte d'améliorer les conditions du transport routier à Djibouti et de renforcer les activités socio-économiques de la République de Djibouti.

2.2 Plan du Projet

Les composants qu'on a retenus suivant le résultat de l'étude faite en réponse à la demande du gouvernement de Djibouti sont deux composants suivants.

1. Réhabilitation de 5,1km de la RN1 située dans la ville dont une partie à 2 voies fait l'objet de l'élargissement pour 4 voies (amélioration des routes, sept carrefours et revêtements, élargissement), et de 8,5 km de la RN2 située dans la ville (amélioration des routes à deux voies et revêtements)
2. Fourniture de matériels pour l'aménagement routier et d'outillage pour l'atelier.

La réhabilitation mentionnée ci-dessus a été retenue comme un projet prioritaire dans le 2ème plan d'aménagement routier. D'autre part, le consultant franco-tunisien (BCEOM-SCET) a établi un plan d'aménagement en 1994, ainsi qu'un dossier d'appel d'offres sur ce plan. Aussi la fourniture de matériels et outillage fait partie dudit 2ème plan.

A noter que "le plan d'aménagement des réseaux routières" établi par BCEOM-SCET est un plan de base et qu'il est prévu qu'on ferait un plan détaillé en examinant les circonstances réelles suivant le résultat d'une étude de concept détaillé et ceci après la passation du contrat pour les travaux de construction. Par conséquent, le changement du montant des frais d'entreprise peut être comparativement important. De ce fait, il a été décidé de faire un concept de la présente

étude de base suivant le plan du projet présenté ci-dessous,

(1) Amélioration des routes

On fait une révision du plan d'aménagement des sections urbaines des RN1 et RN2 établi par BCEOM-SCET et le met en valeur au maximum, ceci en faisant de modifications au besoin en tenant compte des circonstances du site.

Pour revoir ledit plan, on a effectué le levé topographique, la mesure de l'épaisseur de la couche de surface, les essais de CBR, les enquêtes sur le trafic, sur les obstacles latéraux et de divers réseaux (EDD, OPT, ONED etc...). Ci-après sont récapitulés les points de modification à envisager à l'égard du plan de BCEOM-SCET.

1) Composition de plate-forme

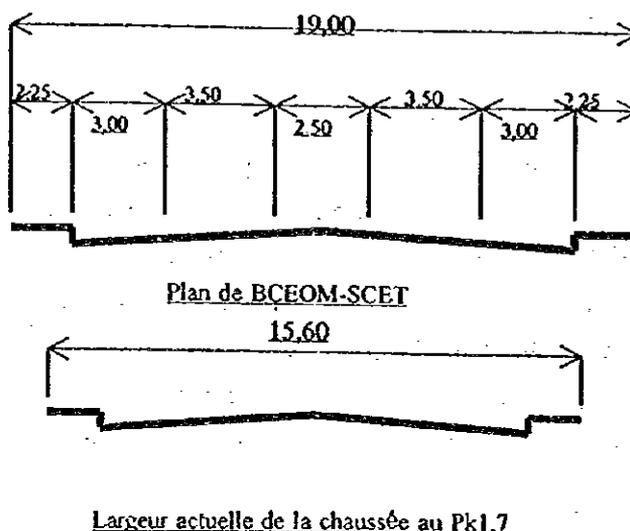
Le tronçon de 2km de la RN1 sur 5,1km est d'un profil à 4 voies. Le reste de 3,1 km actuel à 2 voies sera élargi pour 4 voies.

D'après le plan de BCEOM-SCET, la largeur de la section entre le Pk1,5 et le Pk2,0 devra être de 19m et celle des autres sections devront être de 25m. Mais il y a un bâtiment à 4 étages en béton armé en construction (presque accompli) aux environs du Pk1,7 dont la largeur n'est que de 15,6m. D'autre part, le plan de BCEOM-SCET propose de faire 3,0m de largeur du terre-plein central sauf pour section entre le Pk1,5 et le Pk2,0. Vu que le terre-plein central de la section à 4 voies a une largeur de 1,5m, il est inconvenient d'appliquer cette proposition au détriment de la fonction de la route, car la largeur du T.P.C. doit être changée des fois par section.

En conséquence, on doit établir la composition de plate-forme de façon à éviter tels inconvenients. (Voir la figure 2-1.)

Par contre, la RN2 a principalement son profil à 2 voies. Et il y a une section à une largeur de 11 à 12 m plus grand que les autres sections. Si l'on y applique le profil en travers type, la largeur doit être plus petite que celle actuelle. Alors on propose d'améliorer la RN2 en maintenant la largeur de revêtement actuelle.

Figure 2-1 Plans de la composition de la plate-forme
aux environs de pk1,7 de la RN1



2) Plan de carrefour

Le côté djiboutien a confirmé qu'il est nécessaire de faire le plan pour sept (07) carrefours dans le cadre du présent plan, dont deux étaient compris dans le plan du BCEOM-SCET. Ce dernier est un plan de base fait eu égard de la réhabilitation globale du réseau routier de la ville de Djibouti. Il faut faire une autre étude plus détaillée afin d'établir le concept du présent projet. Attendu que les conditions qui doivent être données préalablement à l'étude, telles que le plan de l'emprise, le plan de circulation au carrefour, n'ont pas été suffisamment étudiées dans le rapport de BCEOM-SCET, il a été donc décidé de revoir ledit rapport aussi bien pour le plan de carrefour que pour la composition de plate-forme.

3) Dispositif de drainage

Les routes équipées du dispositif de drainage sont limitées à Djibouti. Et les dispositifs de drainage existants et les canaux ne sont pas bien fonctionnels pour la plupart à cause de mauvais état avec de sable et/ou d'ordures. La partie djiboutienne doit donc le remettre en état fonctionnel. Et dans le cadre du Projet, on établira le plan du dispositif de drainage en supposant que celui existant soit fonctionnel.

Etant donné que les travaux d'aménagement de l'assainissement d'autres projets sont en cours d'exécution dans la ville de Djibouti, on établira le plan du dispositif de drainage en harmonie avec ces projets et de façon à évacuer des eaux superficielles de pluie aux canaux prévus et/ou existants.

On envisage d'équiper en principe les sections faisant l'objet du projet du contre-fossé de type L.

Pour les tronçons trop longs où il est impossible d'évacuer des eaux par le contre-fossé de type L, on utilisera la rigole latérale en U, soit existant, soit par la nouvelle construction selon les circonstances pour évacuer des eaux jusqu'aux canneaux prévus dans lesdits projets d'aménagement de l'assainissement de la ville de Djibouti. Par contre, pour les sections où il n'y a pas de canal existant ou à réaliser avant la fin du présent projet, et s'il n'est pas possible d'évacuer des eaux superficielles avec uniquement le dispositif routier de drainage du présent projet, on établira un plan de dispositif de drainage, au moins de façon à ce que l'état actuel de drainage soit maintenu.

4) Revêtement

On déterminera la méthode d'amélioration du revêtement en tenant compte de l'état actuel du revêtement (fissures, déformations etc), du résultat des essais de CBR du sous-sol qui constitue la fondation du revêtement, et du trafic des véhicules de poids lourd etc. Aussi on y tient compte des données de l'étude faite par BCEOM-SCET sur les RN1 et RN2 après révision par la mission japonaise.

5) Obstacles latéraux et divers réseaux

Etant donné que les tronçons faisant l'objet du projet sont situés dans la ville, il y a des obstacles latéraux et de divers réseaux (EDD, OPT, ONED etc ...), tels que des câbles électriques souterrains, conduites d'eau, câbles de télécommunication, poteaux électriques, immeubles, clôture etc.

Il y a un immeuble aux environs du Pk1,8, qui occupe une partie du trottoir. On a entamé les démarches nécessaires pour enlever cet immeuble. Cela ne pose donc pas de problème pour l'exécution des travaux.

Par ailleurs, il y a des clôtures qui empêcheraient les travaux sur la RN 1. Il s'agit de la coupure cornière de deux carrefours, à savoir un carrefour Avenue 26 et un autre Avenue Nasser. Comme il est difficile d'exproprier un terrain de ces endroits, on doit se contenter de faire un profil de carrefour dans la limite de l'emplacement routier existant et disponible.

En outre, on a obtenu les plans de masse du réseau souterrain électrique, et de la télécommunication. On peut se référer à ces plans. Et il a été convenu que la partie djiboutienne fera sous sa responsabilité entière l'élimination et/ou le déplacement des obstacles si nécessaire.

En tout cas, on fera un plan d'élargissement de façon à ce que l'élimination et/ou le déplacement des obstacles soit minimisé, car le déplacement des objets souterrains pourrait engendrer d'événements imprévus et fâcheux, et ce qui influe

sur le délai d'exécution des travaux.

(2) Matériels pour l'aménagement routier et outils de l'atelier

La fourniture de matériels pour l'aménagement routier qui est un des composants du présent projet constitue une action rétrograde par rapport à une politique de la "privatisation du secteur public" en cours de l'élaboration suivant le plan d'ajustement structurel de FMI. Mais on présume qu'il faut du temps assez important de la période préparatoire et/ou transitoire avant l'exécution de cette politique.

Effectivement il a été confirmé que les matériels fournis seront utilisés amplement sous le contrôle de la D.T.P. et amortis avant la privatisation.

Comme le climat de Djibouti est semi-aride et très chaud, les matériels sont susceptibles d'être corrodés sous l'influence du sel contenu dans le sol et dans l'atmosphère poussiéreuse et chaude. Surtout les parties de refroidisseur se détériorent d'autant plus que l'eau utilisée contient beaucoup de sel et peut-être trois fois plus vite qu'au Japon. C'est pareil pour la fatigue des joints étanches à huile du système de frein. Il est nécessaire de déterminer les spécifications des matériels en tenant compte de telles circonstances locales.

Comme les concessionnaires et magasins de matériels de travaux routiers n'ont pas de pièces principaux en stock, il faut attendre cinq à six mois pour obtenir les pièces de rechange commandées. Il a été constaté qu'il est nécessaire de stocker certaines pièces en quantité optimale dans l'atelier d'entretien.

1) Plan de matériels pour les travaux routiers et plan de disposition

Dans le cadre du présent projet, on envisage de disposer les matériels fournis aux sous-divisions (Parc Matériel, Routes Nord, Routes Sud etc) de la D.E.I. Il est important de choisir les matériels et de déterminer les types et spécifications principales en considération de la nature et les conditions de leur travaux. Les pièces de rechange pour deux (02) ans, dont le montant est à peu près 10 % du montant des matériels seront comprises dans la fourniture.

Le tableau 2-1 montre les travaux d'aménagement en régie de la D.T.P. en cours de projet. Les matériels pour l'exécution des travaux sont nécessaires.

a. Routes et Réseaux Urbains

La D.T.P. a un plan des travaux en régie de l'aménagement en asphalte des routes à Djibouti, à savoir, Avenue 13 (800m × 31m), Avenue 26 (1.200m × 26m), Avenue Nasser (2.400m × 25m), RN1, RN18 et RN11.

Tab 2-1 PLANS DES TRAVAUX EN REGIE DE L'AMENAGEMENT ROUTIER

| | Aménagement routier | Long. | Larg. | Superfic | Contenu des travaux |
|---|--|------------|-------------|---|--|
| 1 | Avenue 13 - Reconstruction de couche de surface - Transport - Pierres concassées - Compactage - Aroosage - Compactage - Revêtement de couche de surface - Compactage - Cylindrage | 800m | 31m 0,4m | 24.800m ² 9.920m ² | Excavateur hydraulique, matériels existants Camion à benne, matériels existants Niveleuse automotrice Pas de matériel. Il faut compléter. Pas de matériel. Il faut compléter. Pas de matériel. Il faut compléter. Finisseuse d'asphalte, matériels existants Pas de matériel. Il faut compléter. Pas de matériel. Il faut compléter. |
| 2 | Avenue 26 | 1.200 m | 26m 0,6m | 31.200m ² 18.720m ² | Surface de revêtement Matériau de couche de fondation |
| 3 | Avenue Nasser | 2.400 m | 25m 0,8m | 60.000m ² 48.000m ² | Surface de revêtement Matériau de couche de fondation |

b. Routes Sud

Aénagement routier de la RN1 (entretien, réparation de nids de poule, amélioration routière, aménagement du dispositif de drainage)

Routes faisant l'objet

| | |
|--|--------------|
| -RN18 (Djibouti/Hol-Hol/Ali Sabieh) | 88km |
| -RN1 (Dikhil/Yoboki) | 100km |
| -Routes nationales, routes régionales sous le contrôle de la S.D.Routes Sud | 300km |
| Total | 488km |

c. Routes Nord

| | |
|--|--------------|
| -RN11 (Aménagement de la route en gravier entre Dorra et Randa) | 51km |
| -RN14 (Aménagement de la route en gravier entre Tadjoura et Obock) | 62km |
| -Routes nationales, régionales, chemins régionaux sous le contrôle de la S.D.Routes Nord | 200km |
| Total | 313km |

2.3 Concept de base

2.3.1 Aménagement routier

(1) Directives du concept

1) Critères (norme) du concept

A Djibouti, la réhabilitation des routes est réalisée suivant les critères du concept retenues pour chaque projet.

Le plan de l'aménagement des RN1 et RN2 dans la ville de Djibouti élaboré par le consultant franco-tunisien (BCEOM-SCET) a été fait suivant les I.C.A.R.N. du Ministère de l'Équipement et du Logement français. Cependant le fondement des conditions de son concept n'est pas claire pour certaines parties détaillées. D'autre part, il y a des éléments qui ne peuvent pas s'adapter aux circonstances actuelles. Par conséquent, il a été décidé qu'on se réfère aux Règles pour le calcul et l'exécution des routes et au Loi sur les Normes Techniques des Routes etc qui sont appliqués au Japon, pour les points suivants.

A titre de référence, est décrite dans le tableau 2-2 la comparaison des caractéristiques géométriques entre l'Instruction sur les Conditions Techniques d'Aménagement des Routes Nationales du Ministère de l'Équipement et du Logement français et les Règles pour le calcul et l'exécution des Routes japonais.

D'autre part, concernant la vitesse de base, on a adopté 60 km/h qui est appliquée à Djibouti pour les routes interurbaines et régionales.

TABLEAU 2-2 COMPARAISON DES CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES ENTRE L'INSTRUCTION SUR LES CONDITIONS TECHNIQUES DES ROUTES NATIONALES ET REGLES JAPONAISES

| Item | Instruction sur les Conditions Techniques des Routes Nationales | Règles japonais |
|---|---|--|
| Vitesse de base -Routes internationales -Routes interrégionales et régionales | 80km 60km | 60km |
| Tracé en plan -Rayon minimal absolu -Rayon minimal ordinaire -Dévers ou rayon | 120km 240km 600km | 120m 150m 220m |
| Profil en long Courbe avec un point haut -Rayon minimal absolu -Rayon minimal ordinaire Courbe avec un point bas -Rayon minimal absolu -Rayon minimal ordinaire | 1.600m 4.500m 1.500m 2.200m | 1.400m 2.000m 1.000m 1.500m |
| Pente longitudinal maximum | 7% | 8% |
| Pente transversal maximum | 7% | 2% (pour les routes) 3 à 5% (pour les autres) |

2) Etude sur le terrain

a. Comptage de trafic

Le recensement de circulation fait en une durée assez longue par le BCEOM-SCET en 1994 présente un résultat de diverses analyses des données qui mérite d'être consulté. Il a été constaté qu'il est pertinent d'utiliser ces données pour élaborer le plan d'amélioration routière et le plan de carrefour. Cependant l'équipe de la Mission japonaise a effectué en quatre fois le comptage de trafic afin de confirmer lesdites données (de septembre à novembre 1996).

1^{er} comptage de trafic ;

Date : le 25 septembre 1996
 Heures : 11 heures à 14 heures (en 3 heures)
 Lieux : RN1 (Pt2,5-2,9), RN2 (Pt1,0-1,5)
 Objectif : pour la détermination de l'épaisseur optimale du revêtement

2^{ème} comptage de trafic :

Date : le 09 octobre 1996
 Heures : 11 heures à 14 heures (en 3 heures)
 Lieu : Carrefour Avenue 26
 Objectif : pour le plan de carrefour

3ème comptage de trafic ;

Date : le 10 octobre 1996
Heures : 11 heures à 14 heures (en 3 heures)
Lieu : RN2 (Pt3,5-4,0)
Objectif : pour la détermination de l'épaisseur optimale du revêtement

4ème comptage de trafic :

Date : les 17 et 18 octobre 1996
Heures : 6 heures à 18 heures
Lieux : RN1 (Pt12), RN2 (Pt23)
Objectif : pour la détermination de l'épaisseur optimale du revêtement

Le résultat des comptages de trafic est indiqué dans le document en annexe 5.

b. Taux de croissance du volume de circulation

Concernant le taux de croissance du volume de circulation, le rapport de BCEOM-SCET présente trois taux différents de perspective, c'est-à-dire taux minimum 2,0%, celui maximum 5,5% et celui moyen 3,5%. Pour constater ces trois taux, on a examiné l'évolution du nombre des véhicules immatriculés suivant les données concernées obtenues auprès du Service MINES du District de Djibouti. Le nombre des véhicules immatriculés est celui de l'ensemble du pays. Mais 95% à 98% concernent la circulation de la ville de Djibouti. Il a été constaté que ces données peuvent être utilisées comme indice du taux de croissance du trafic. Le tableau 2-3 montre le nombre des véhicules immatriculés de ces dernières années. Le taux de croissance en moyenne est de 3,7%. En tenant compte des résultats du rapport de BCEOM-SCET et de la statistique, il a été décidé qu'on utilise 3,7 %.

Tableau 2-3 NOMBRES DES VEHICULES IMMATRICULES

| Année | Immatriculation | Croissance | Année | Immatriculation | Croissance |
|-------|-----------------|------------|-------|-----------------|------------|
| 1985 | 1.724 | 5,5% | 1991 | 1.271 | 3,3% |
| 1986 | 964 | 3,0% | 1992 | 1.657 | 4,5% |
| 1987 | 1.278 | 3,8% | 1993 | 1.824 | 4,9% |
| 1988 | 1.111 | 3,2% | 1994 | 1.739 | 4,7% |
| 1989 | 954 | 2,7% | 1995 | 343 | 0,9% |
| 1990 | 1.360 | 3,7% | | en moyenne | 3,7% |

c. Essais de CBR (indice portant de Californie)

Pour confirmer la pertinence de l'épaisseur de revêtement précisé dans le rapport de BCEOM-SCET et de l'estimation de l'épaisseur de l'état de surface du revêtement par le contrôle visuel sur place, on a effectué des essais de CBR et une vérification de la constitution du revêtement actuel:

RN1 : Pk0,9 et Pk2,7

RN2 : Pk2,0 (Couche de fondation et sous sol), Pk4,6 et Pk5,85

Les tableaux 2-4a et 2-4b illustrent le résultat de ces essais. On a trouvé un bon résultat des essais de CBR; valeur minimale 16%, valeur maximale 66,6% et valeur moyenne environ 40%. Cependant, pour ce qui concerne le plan de revêtement il a été décidé qu'on le fera le avec 20% de CBR de calcul en tenant compte de la sécurité.

Tableau 2-4a ESSAI DE CBR (RN1)

| Endroit | Pk0,9 | Pk2,7 |
|--------------------------------------|---|---|
| Couche de surface (Béton bitumineux) | t=20mm | t=20mm |
| Couche d base | Pièrres concassées (0 à 30) t=30mm | Pièrres concassées (0 à 30), t=120mm |
| Couche de fondation | | Vase argileux (20 à 30mm) comprenant cailloux roulés t=210mm Essai de CBR effectué |
| Sous sol | Sable tout-venant (20 à 30mm) comprenant cailloux roulés Essai de CBR effectué | Sable tout-venant |
| CBR du sous sol | 48 % | 18 % |

Tableau 2-4b ESSAI DE CBR (RN2)

| Endroit | Pk2,0 | Pk4,6 | Pk5,85 |
|--------------------------------------|---|---|---|
| Couche de surface (Béton bitumineux) | t=20mm | t=25mm | t=15mm |
| Couche d base | Cailloux roulés (10 à 40mm)+sable t=100mm. CBR fait | Pièrres concassées (0 à 30) t=175mm | Pièrres concassées (0 à 30) t=100mm |
| Couche de stabilisation | Sol-ciment t=100mm | Sol-ciment t=50mm | |
| Sous sol | Vase argileux (comprenant cailloux roulés 30mm) CBR effectué | Vase argileux (comprenant cailloux roulés 30mm) CBR effectué | Vase argileux (comprenant cailloux roulés 30mm) CBR effectué |
| CBR du sous sol | 21,0 % (haut) 66,6 % (bas) | 47 % | 16 % |

d. Examen sur l'état du revêtement

On a fait un examen sur l'état du revêtement par le contrôle visuel en appliquant la méthode de PSR (Present Serviceability Rating / indice de niveau de service) de l'Institute d'Asphalte Américain. Dans cet examen, on a examiné les fissures, l'uni, les nids de poule etc sur chaque 500 m pour les RN1 et RN2.

En général, on détermine une méthode de réparation du revêtement suivant le résultat de l'examen, soit (1) reconstruction du revêtement, (2) rechargement, (3) entretien périodique. Pour ce projet, il a été constaté qu'il est nécessaire de réparer presque toutes les sections par le rechargement comme montré dans le tableau 2-5 ci-dessous.

Tableau 2-5 Examen sur l'état du revêtement

| Pk | RN1 | RN2 |
|-----------|--------------|----------------------|
| 0 à 0,5 | Rechargement | Entretien périodique |
| 0,5 à 1,0 | Rechargement | Rechargement |
| 1,0 à 1,5 | Rechargement | Rechargement |
| 1,5 à 2,0 | Rechargement | Rechargement |
| 2,0 à 2,5 | Rechargement | Rechargement |
| 2,5 à 3,0 | Rechargement | Rechargement |
| 3,0 à 3,5 | Rechargement | Rechargement |
| 3,5 à 4,0 | Rechargement | Rechargement |
| 4,0 à 4,5 | Rechargement | Rechargement |
| 4,5 à 5,0 | Rechargement | Rechargement |
| 5,0 à 5,5 | Rechargement | Rechargement |
| 5,5 à 6,0 | | Rechargement |
| 6,0 à 6,5 | | Rechargement |
| 6,5 à 7,0 | | Rechargement |
| 7,0 à 7,5 | | Rechargement |
| 7,5 à 8,0 | | Rechargement |
| 8,0 à 8,5 | | Rechargement |
| 8,5 à 9,0 | | Rechargement |

e. Divers réseaux souterrains

Electricité

On a confirmé l'existence des câbles souterrains mentionnés ci-dessous suivant les plans de masse obtenus auprès de EDD (Electricité de Djibouti).

RN1: un câble à moyenne tension (20.000KV) et des câbles à basse tension

RN2: Un câble à haute tension (63.000 KV), un câble à moyenne tension (20.000 KV) et des câbles à basse tension

Les profondeurs des câbles sont indiquées dans le tableau suivant.

| Câble | Côté routes | Carrefour | Ouvrage de protection |
|-------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| H.T | Niveau de sol - 1,0m | Niveau de sol - 1,2m | Tranchée à câbles |
| M.T | Niveau de sol - 0,8m | Niveau de sol - 1,0m | Grille de protection |

Pour la partie franchissant, les câbles sont mis dans le tuyau-manchon en PVC (150 à 200mm) à la place de l'ouvrage de protection mentionné ci-dessus.

Télécommunication

On a confirmé l'aperçu de la pose des câbles pour la télécommunication suivant les plans de masse de télécommunication obtenus auprès de l'OPT (Office des Postes et Télécommunications). La profondeur type est la suivante:

Profondeur ordinaire Niveau du sol - 0,8m

Profondeur minimale Niveau du sol - 0,6m

Profondeur maximale Niveau du sol - 1,0m

ONED (Conduites de distribution de l'eau potable)

Comme les plans de masse concernés ont été endommagés et rejetés par la suite d'une inondation grave (le 21 nov 1994) chez ONED (Office Nationale des Eaux de Djibouti), il était impossible de confirmer l'endroit des conduites sur les plans. Mais on a confirmé leur endroit approximatif par l'enquête sur place et par des renseignements obtenus auprès de ONED.

La profondeur type est la suivante.

Profondeur ordinaire Niveau du sol - 1,0m

Profondeur minimale Niveau du sol - 0,8m

Profondeur maximale - - - - - Niveau du sol - 1,2m

3) Composition de plate-forme

a. RNI

Pour la partie urbaine de la RNI faisant l'objet du présent projet, la plate-forme type est composée de ;

- chaussée à 2×2 voies (dont la largeur d'une voie est de 3,5m) avec gabarit

latéral

- bande de guidage de 0,5m côté TPC et de 0,75m côté trottoir, et ce dernier peut diminuer jusqu'à 0,5m selon les circonstances

- terre-plein centrale de 1,5m fixée à l'instar du TPC des routes à 4 voies existantes, malgré que le plan de BCEOM-SCET propose 3.0m.

C'est pour assurer la circulation régulière avec gabarit latéral en tenant compte de la largeur disponible.

- trottoir dont la largeur est variable dans la limite de l'emplacement routier et est de 3,5m au maximum. (Voir la figure 2-2)

Section du Pk0,00 au Pk1,51

La section du Pk 0,00 au Pk 1,51 dont le profil actuel est à 4 voies ne présente qu'une largeur de 20m à 21m. On ne peut pas faire la composition de plate-forme type. D'autre part, il est difficile de l'élargir, car il n'y a pas d'emplacement suffisant pour cela, la mer à un côté et la zone industrielle à l'autre côté s'approchant. Alors la plate-forme de cette section sera composée de 2×7m de la chaussée, de 1,5m de TPC et des trottoirs. C'est-à-dire, on maintient la composition de plate-forme telle quelle.

Section du Pk1,51 au Pk2,02

Pour la section du Pk1,51 au Pk2,02, le plan de BCEOM-SCET prévoit une voie de parking dont la largeur est de 2,5m dans le T.P.C. Comme cette section est située dans un quartier fréquenté, on comprend l'intention du rapport de BCEOM-SCET. Mais il y a plusieurs problèmes;

1. on ne peut assurer que 17 à 21 m de la largeur routière à cause des bâtiments riverains de la route. Si l'on décide d'avoir une largeur plus grande en élargissant la largeur de la route, il faudrait faire une emprise importante et très difficile.
2. Avec une zone de parking au centre de la route, disposée de façon à ce

que les voitures de deux sens peuvent stationner, il se provoquerait des frictions du courant de circulation qui causent des bouchons de circulation.

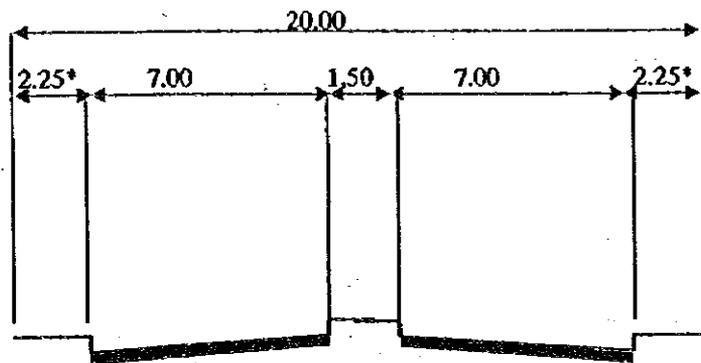
3. Il y aurait des problèmes de sécurité et du courant de circulation lors du stationnement et de la reprise de voiture, car les gens doivent traverser les chaussées.

En conséquence, il a été décidé qu'on élargit la route de deux voies en quatre voies, mais on ne dispose pas de zone de parking. Il est pertinent d'interdire le parking dans cette section. C'est ainsi qu'on peut assurer de $4 \times 3,5\text{m}$ de chaque voie (7,0m de chaque sens) conformément au plan du projet. A noter que deux voitures peuvent circuler en parallèle dans chaque sens si elles étaient voitures de tourisme et ce malgré qu'il y ait une voiture illégalement stationnée à côté du trottoir.

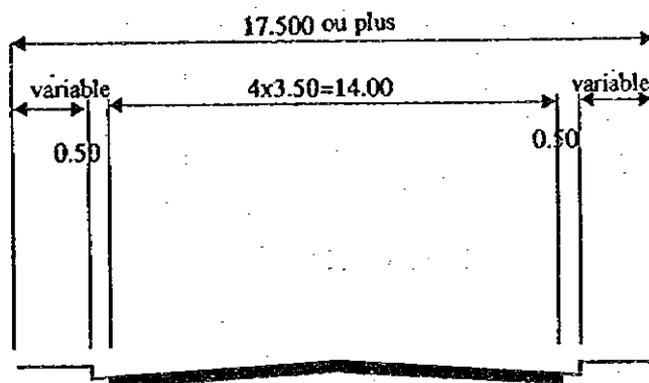
Section du Pk2,56 au Pk5,16

Pour la section du Pk 2,56 au Pk 5,16, on peut faire une plate-forme type avec 1,5m de TPC en élargissant de 2 voies à 4 voies.

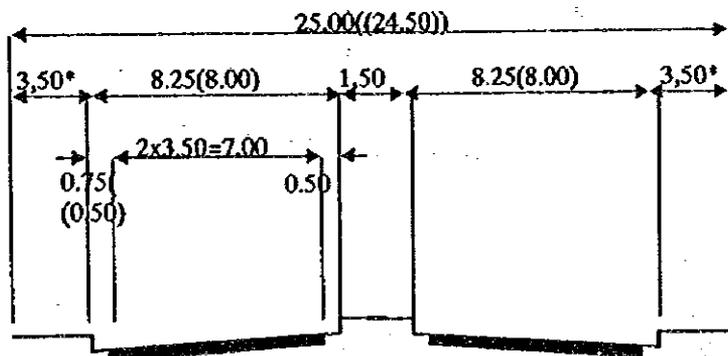
Figure 2-2(1) COMPOSITION DE LA PLATE-FORME DE LA RN1



PK0,00-PK1,51



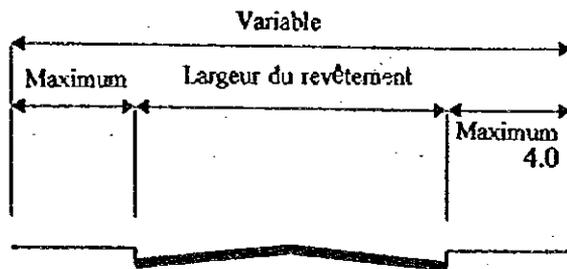
PK1,51-PK2,00



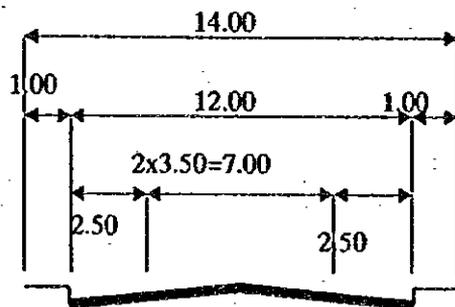
PK2,00-PK5,11

* Variable selon la largeur de l'emplacement routier

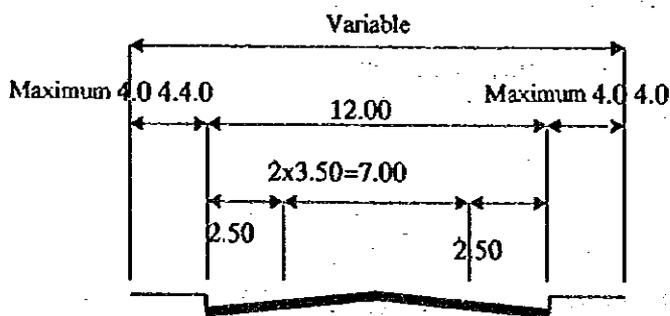
Figure 2-2(2) COMPOSITION DE LA PLATE-FORME DE LA RN2



Pk0,00-Pk6,10



Pk6,10-Pk7,40



Pk7,40-Pk8,51

b. RN2

On améliore le revêtement de la partie urbaine de la RN2 faisant l'objet du projet sans changer la largeur de revêtement qui est actuellement de 9m à 12m. La largeur du trottoir est variable dans la limite et est de 4,0m au maximum.

Pour la section du Pk 6,1 au Pk 8,51 qui est située dans le prolongement de l'Avenue de Général de Gaule ayant 12 m de la largeur, qui est une des voies radiées venant du centre de la ville, on maintient la largeur de 12m conformément à celle de l'Avenue de Général de Gaule pour avoir l'uniformité de la largeur en tenant compte de la sécurité de la circulation.

Et pour la section du Pk 6,1 au Pk 7,4, on ne fait pas de trottoir en tenant compte du flux peu important des piétons. Cependant on fait une bande de dépoussiérage (traitement de cut-back bitume) à un côté ou à deux côtés de la chaussée à la place du trottoir, et ceci pour éviter l'amoncellement du sable dans le caniveau.

4) Plan de carrefour

Les carrefours à RNI à améliorer par le présent projet sont les suivants;

1. Carrefour RN1-RN2
2. Carrefour Accès au port
3. Carrefour -Place du 27 juin
4. Carrefour -Av.Hamoudel3
5. Rond point d'Einguela
6. Carrefour -Av.26
7. Carrefour -Av.Nasser

En ce qui concerne la RNI qui est une route principale, on ajoute une voie tournée à gauche, comme le plan du BCEOM-SCET l'indique, en tenant compte de l'importance et du trafic de la RNI. Quant aux autres branches d'intersection, on ajoute une voie supplémentaire au besoin, c'est-à-dire aux carrefours 1.,2.,6. et 7. écrits ci-dessus

Pour les deux branches d'intersection de chaque carrefour de la RNI, il est prévu d'avoir 40 m de la voie supplémentaire avec 40m du talutage pour assurer l'accélération négative, le raccordement et une file éventuelle des voitures tournant à gauche. L'Avenue Nasser 7. a une largeur assez grande pour avoir une voie supplémentaire dans la branche de l'intersection.

Les autres voies supplémentaire doivent être assurées en supprimant le T.P.C.

et la bande de guidage, et en réduisant la largeur d'une voie à 3,25m de telle façon qu'on puisse ralentir de 20km/h la vitesse de calcul dans le carrefour.

Concernant le rond point d'Einguela (RN1) où il y a toujours une accumulation des voitures allant vers le marché, on fait une distinction entre les voies principales et celles secondaires pour assurer le courant de circulation.

5) Examen de la capacité routière de base

Pour examiner la capacité routière de base, on a comparé le résultat du comptage de trafic effectué au courant de l'étude du concept de base du présent projet avec le résultat du comptage fait par le BCEOM-SCET en 1994, dont les données sur 24 heures sont disponibles. Effectivement on a comparé deux résultats des trafics de Pt12 et Pt23, car leur trafic est important.

1. RN1 - - - Pt12
2. RN2 - - - Pt23

On a fait une comparaison de deux résultats dont l'un a été fait deux ans après l'autre, en faisant une correction des valeurs avec 3,7% du taux de croissance du trafic.

Le tableau 2-6 montre le résultat de cette comparaison.

Tableau 2-6 COMPARAISON DES RESULTATS DU COMPTAGE DE TRAFIC

| | | Pk12 (RN1) | | Pk23 (RN2) | |
|-------------------|--------------------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|
| | | 3 heures | 12 heures | 3heures | 12 heures |
| BCEOM-SCET | Trafic (Taux de p.l.) | 4,370 (7%)* | 12,650 (7%)* | 1,470 (7%)* | 5,040 (7%)* |
| JICA (Sep '96) | Trafic (Taux de p.l.) | 3,968 (4%) | | 1,848 (7%) | |
| | /BCEOM (%) | 91% | | 126% | |
| JICA (Nov '96) | Trafic (Taux de p.l.) | 3,796 (3%) | 12,632 (3%) | 2,090 (5%) | 6,919 (6%) |
| | /BCEOM (%) | 87% | 100% | 142% | 137% |

* Valeur en moyenne de l'ensemble de l'étude

Le résultat de la comparaison indique que pour le trafic de la RN1 deux résultats de comptage (1994 et 1996) coïncident, mais le taux du trafic de poids-lourds du comptage de 1996 est d'environ un demi du celui de 1994.

Pour ce qui concerne la RN2, le trafic de 1996 est 1,2 à 1,4 fois plus grand que celui de 1994 et le taux du trafic de poids-lourds de 1996 est environ 70 à 80 % de celui de 1994.

En général, le trafic change suivant l'heure, le jour et la saison, et surtout suivant les circonstances particulières de la route. C'est-à-dire, un comptage de trafic par goutte ne peut pas être le trafic représentatif de la route. En effet les comptages de trafic effectués au courant de l'étude du concept de base (JICA) ne présentent pas de conformité totale l'un à l'autre.

De ce fait, il est pertinent qu'on utilise le résultat du comptage de trafic fait par le BCEOM-SCET pour examiner la capacité routière de base.

D'autre part, on a examiné l'épaisseur du revêtement optimale pour les deux cas (Pk12 et Pk23). La différence de l'épaisseur du matériau bitumineux entre les deux cas est d'environ 1,5 cm.

Lorsqu'on fait une étude de concept détaillé, il faut effectuer des comptages de trafic en prenant en considération le résultat de l'étude du BCEOM-SCET et le mouvement de l'armée française.

Interprétation du résultat

a. (RN1)

Le taux du trafic de poids-lourds précisé par le rapport du BCEOM-SCET est celui moyen de l'ensemble de l'étude. Comme la RN1 est située dans le centre de Djibouti ou à côté des quartiers résidentiels, et en comparaison avec d'autres routes de by-pass, on peut estimer celui de la RN1 à moins de 7%.

Etant donné que c'était pendant les vacances en été qu'on a fait l'étude de concept de base, il y avait moins de véhicule des travaux publics et de transport. C'est-à-dire le taux du trafic de poids-lourds de la RN1 de l'ensemble de l'année est estimé à plus de la valeur comptée cette fois-ci (par JICA). En conséquence, il a été constaté qu'il est bon de l'estimer entre 4 et 7%.

En général, il est nécessaire de tenir compte du trafic de véhicules lourds pour faire le plan du revêtement. Dans ce sens, si l'on utilise le résultat de l'étude de BCEOM-SCET pour élaborer le plan du revêtement, le revêtement

serait largement plus solide. Toute fois lorsque le niveau de service des routes est amélioré par le présent projet, le trafic peut se concentrer plus que le volume actuel. De ce fait, il est pertinent d'utiliser le résultat de l'étude de BCEOM-SCET.

b. (RN2)

La différence entre les valeurs de BCEOM-SCET et ceux de la JICA se traduit par les particularités locales de ce secteur où l'armée française stationne, en l'occurrence par le mouvement du trafic des véhicules des troupes et des familles concernées. En fait plus de moitié des véhicules étaient ceux de l'armée française lors des comptages par la JICA.

Egalement en ce qui concerne le taux du trafic de poids-lourds, il dépend plutôt des véhicules de poids-lourds militaires que des véhicules pour les travaux publics et le transport en raison des particularités locales susmentionnées. On présume que son changement saisonnier est moins que celui de la RN1.

Il en résulte que 7% du trafic de poids-lourds de BCEOM-SCET est pertinent malgré que celui de la JICA soit de 5 à 6 %.

Vu que les situations politiques du pays et des pays voisins commencent à se stabiliser et en considérant synthétiquement ceux qu'on a entendu auprès des organismes concernés, le nombre des véhicules de l'armée française reste inchangé ou a tendance à diminuer.

De toute façon, il est important de faire un plan de revêtement pour la RN2 eu égard au mouvement du trafic des véhicules militaires français qui exerce une grande influence sur le trafic total des véhicules ainsi que sur le taux du trafic de poids lourds. Toutefois le nombre des véhicules militaires français reste presque inchangé ou a tendance à diminuer, vu que les circonstances intérieures du pays et extérieures se stabilisent et à en juger synthétiquement par les informations et renseignements obtenus auprès des autorités concernées.

A tout prendre, il est jugé pertinent qu'on fait un plan du revêtement en utilisant des données de BCEOM-SCET pour 10 ans ou 15 ans de projet, car le plan du revêtement dépend de la valeur accumulée de la charge des essieux de véhicules de poids lourd.

6) Plan du revêtement

Lors de l'élaboration du plan du revêtement, il est nécessaire d'examiner la

durée de vie de base. Ici, on ne peut pas appliquer le "Guide Technique pour le Dimensionnement et la Réalisation des Revêtements en Béton Bituminieux" japonais, car il fixe la durée de vie de base à 10 ans. On applique la norme de AASHTO. Si l'on fait le plan du revêtement avec les conditions du calcul retenues, à savoir 20 % de CBR de calcul du sous-sol et 3,7 % du taux d'accroissement du trafic en les convertissant en charges par essieu standard, on obtient pour les RN1 et RN2;

pour 10 ans de la durée de vie de base

- 5 cm du béton bituminieux

- 8 cm de la stabilisation au bitume

pour 15 ans de la durée de vie de base

- 5 cm du béton bituminieux

- 10 cm de la stabilisation au bitume

En suite, on a comparé les coûts de vie sur les 20 ans pour ces deux cas de la durée de vie de base (10 ans et 15 ans). Dans ce cas, les coûts de vie comprend les coûts des travaux de construction, de réparation, d'exploitation et de maintien etc. La figure 2-3 illustre l'idée général de la durée de vie du revêtement.

Dans le cas de 15 ans de la durée de vie de base, le coût d'investissement initial est plus cher d'environ 10 % à cause de l'épaisseur du revêtement plus épaisse que dans le cas de 10 ans. La performance baisse même avec l'entretien périodique pour arriver à un niveau bas final au bout de 15 ans. En ce temps là, on doit faire un rechargement total (une fois) en vue d'augmenter la performance jusqu'au niveau initial. En fin elle descend encore à niveau bas final 5 ans après (au bout de 20 ans à compter depuis le début).

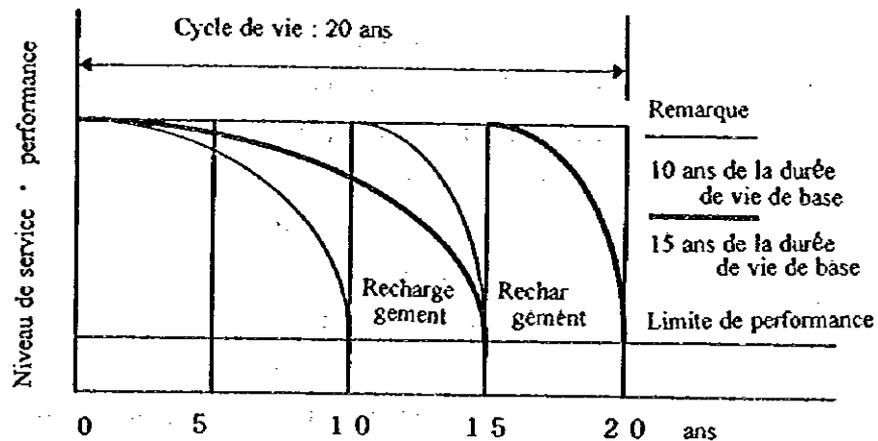
Dans le cas de 10 ans, la performance baisse même avec l'entretien périodique à un niveau bas final au bout de 10 ans. Après un rechargement total, elle baisse encore à un niveau bas final au bout de 15 ans depuis le début. Là, on fera deuxième rechargement. Et elle descend à un niveau bas final au bout de 20 ans.

Dans les deux cas, la performance descend à un niveau final au bout de 20 ans. Si l'on compare les coûts de vie totaux sur les 20 ans, ceux de cas de 15ans sont moins chers d'environ 12 % que ceux de 10 ans.

En conséquence, il est jugé pertinent qu'on adopte 15 ans de la durée de vie

de base et qu'on fera en principe un plan du revêtement avec 5cm du béton bitumineux + 10 cm de stabilisation au bitume pour les RN1 et RN2 et un rechargement total au bout de 15 ans.

Figure 2-3 CYCLE DE VIE DU REVETEMENT



7) Traitement de dépoussiérage

Constaté que les bouches d'égout et les caniveaux sont pour la plupart bouchés du sable par l'amoncellement, qui couvre aussi les chaussées, ce qui dégrade leur fonctionnement, on fait le traitement de dépoussiérage sur la section du Pk 6,1 au Pk 7,4 de la RN2 où le phénomène d'amoncellement se manifeste remarquablement. C'est-à-dire, on construit une bande de dépoussiérage à la place du trottoir pour éviter l'amoncellement du sable sur les chaussées. La bande de dépoussiérage est constituée d'une couche de pierres concassées pour stabilisation mécanique d'épaisseur de 10 cm avec le traitement par pénétration de cut-back bitume (mélange d'asphalte et de pétrole volatil pour qu'il puisse être utilisé à une température ordinaire) à la surface de ladite couche.

8) Dispositif de drainage des eaux pluviales

Les routes équipées du dispositif de drainage sont limitées à Djibouti. Et les dispositifs de drainage existants qui sont souvent bouchés par de sables et plastiques ne fonctionnent pas bien pour la plupart. Malgré cela, les dégâts du revêtement dus à mauvais fonctionnement du dispositif de drainage ne sont comparativement pas très importants, car des eaux peuvent s'infiltrer naturellement dans le sol des rues non revêtues ou du terrain inoccupé hors des chaussées, ou bien dans l'emplacement large, après leur stagnation temporaire aux

environs des routes. Mais après l'achèvement des travaux de réhabilitation du présent projet, des eaux pluviales qui étaient évacuées un peu partout ont tendance de se concentrer à certains points.

En tenant compte des remarques mentionnées ci-dessus, on envisage de faire le plan du dispositif de drainage comme suit ;

- toutes les sections faisant l'objet seront équipées du contre-fossé de type L
- certains tronçons où il y a de problèmes d'évacuation des eaux constaté par expérience de longues années de la D.T.P., seront équipés de la rigole latérale en U,
- certains tronçons où le contre-fossé de type L n'est pas suffisant pour évacuer des eaux plus importantes seront équipés du contre-fossé de type L et de la rigole latérale en U,
- pour les tronçons où la pente longitudinale de chaussée est différente de celle de l'évacuation ou le sens de la pente est différent, et si le contre-fossé de type L n'est pas suffisant, ils seront équipés de la rigole latérale en U à niveau variable avec le contre-fossé de type L,
- la section de la rigole latérale en U construite parallèlement à la chaussée sera de 300mm × 300mm (hauteur minimale) nécessaire à l'évacuation des eaux pluviales routières,
- si le dispositif de drainage traverse les chaussées de RN 1, le dispositif de drainage sera d'un caniveau de type à caisson de 400mm × 400mm avec grillage.

C'est ainsi qu'on a déterminé le type du dispositif de drainage standard pour chaque section après délibération avec les ingénieurs de la partie djiboutienne qui sont au courant des circonstances réelles.

Concernant le système de l'intensité de précipitation qui est une condition la plus importante pour l'examen du dispositif de drainage, on applique "le système de l'intensité de précipitation lors de la pluie torrentielle localisée" par l'Institut Hydraulique danois, qui est aussi décrit dans le rapport de BCEOM-SCET.

Quant à la pluie de projet, le rapport de BCEOM-SCET a adapté 10 ans, mais on applique 3 ans pour le présent projet. Les raisons principales sont décrites ci-après.

L'essentiel du drainage routier est de maintenir le fonctionnement de la route et d'assurer la circulation sûre. Le dispositif du drainage doit être conçu en

considération des spécifications de la route, volume du trafic et circonstances riveraines. Aussi son dimensionnement doit être optimal et déterminé au point de vue économique de l'investissement.

Au Japon où la précipitation annuelle est beaucoup plus importante que celle djiboutienne, on utilise en général 3 ans excepté certains cas spéciaux où il est nécessaire d'évacuer des eaux de pluie d'un long talus naturel ou bien le dispositif de drainage routier doit évacuer partiellement des eaux du quartier riverain plat (drainage transversal). Autrement dit, la pluie de projet sera déterminée en fonction de l'importance du dégât en cas de dépassement de l'année de précipitation de projet théorique.

Quant aux autres pays, la pluie de projet est 2 ans dans l'Allemagne et aux Etats-Unis, et 1 an dans l'Angleterre.

1. Pour les RN1 et RN2, il y a des bordures d'égout surtout dans les sections où il y a des risques de stagnation des eaux, aménagées par la partie djiboutienne suivant leurs expériences. Si elle sont bien entretenues, il n'y aurait pas de stagnation des eaux de pluie et le fonctionnement de la route ne serait pas paralysé.
2. L'assainissement urbain de Djibouti doit être essentiellement assuré par le réseau d'assainissement urbain existant et aménagé dans le cadre des projets en cours d'exécution ou en projet. Le dispositif de drainage routier du présent projet a pour but d'évacuer des eaux de pluie superficielles des routes faisant l'objet.

Concernant les canaux à relier le dispositif de drainage routier, il n'y a pas de problème pour ceux qui seront reliés avec le réseau d'assainissement en cours de réalisation, car sa capacité de drainage a été conçue en tenant compte de la surface de drainage y compris celle de l'emplacement des routes.

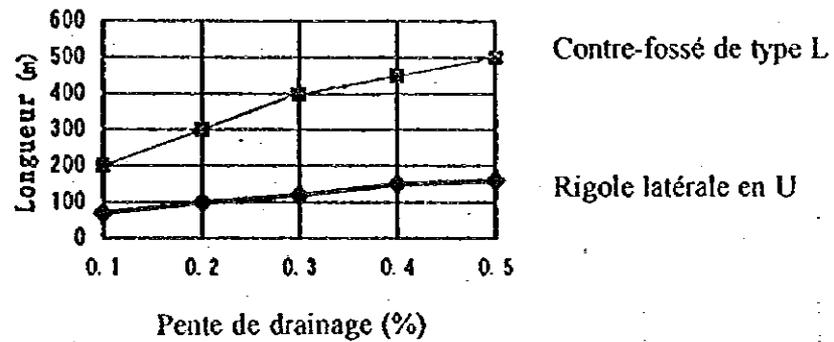
Pour le réseau d'assainissement existant et les canaux en cours du projet, on précisera le volume d'évacuation de calcul correspondant à la partie djiboutienne.

Le dimensionnement de la rigole latérale en U est fixé à 30cm(largeur) × 30 cm(profondeur au minimum) en tenant compte du volume d'évacuation nécessaire. Et on a examiné la capacité de drainage de la rigole latérale en U et du contre-fossé de type L à installer dans la ville de Djibouti où il se présente en général des déclivités faibles. On a également examiné le volume d'évacuation à la sortie du dispositif de drainage. La figure 2-4 ci-contre montre les longueurs

limites de drainage de la rigole latérale en U et du contre-fossé de type L. La longueur limite de drainage est variable suivant la pente de drainage.

A la base des éléments mentionnés ci-dessus, on a fait le plan de drainage

Figure 2-4 LONGUEUR LIMITE DE DRAINAGE



(2) Plan de base (volumes des travaux approximatifs)

Dans le tableau 2-7 sont figurés les volumes des travaux approximatifs pour l'aménagement routier des RN1 et RN2 à réaliser dans le cadre du présent projet.

Tableau 2-7 VOLUMES DES TRAVAUX APPROXIMATIFS

| Travaux | | Uté | RN1 | RN2 | Observation |
|--------------------------|--|-----|--------|---------|----------------------|
| Superficie du revêtement | Chaussées (Revêtement en béton bitumineux) | m2 | 85.076 | 102.240 | |
| | Trottoirs (revêtement en béton bitumineux) | m2 | 19.391 | 15.375 | |
| | Trottoirs (Revêtement en pierres concassées) | m2 | 12.043 | 14.440 | |
| Bordure | | m | 9.459 | | |
| Dispositif de drainage | Contre-fossé de type L | m | 9.512 | 17.040 | |
| | Rigole latérale en U | m | 2.241 | 1.460 | Sens longitudinal |
| | Rigole latérale en U (avec grillage) | m | 304 | | Sens transversal |
| | Sous-total | | 12.057 | 18.500 | |
| | Bouches d'égout | m | 36 | 38 | |
| | Contre-fossé en type L | m | 100 | | |
| | Enlèvement du contre-fossé de type L | m | | 17.040 | |
| Travaux accessoires | Haussement des trous d'homme | | 166 | | |
| | Enlèvement des poteaux électriques | | 17 | | Travaux par Djibouti |

Les plans de base suivants sont joints.

RN1

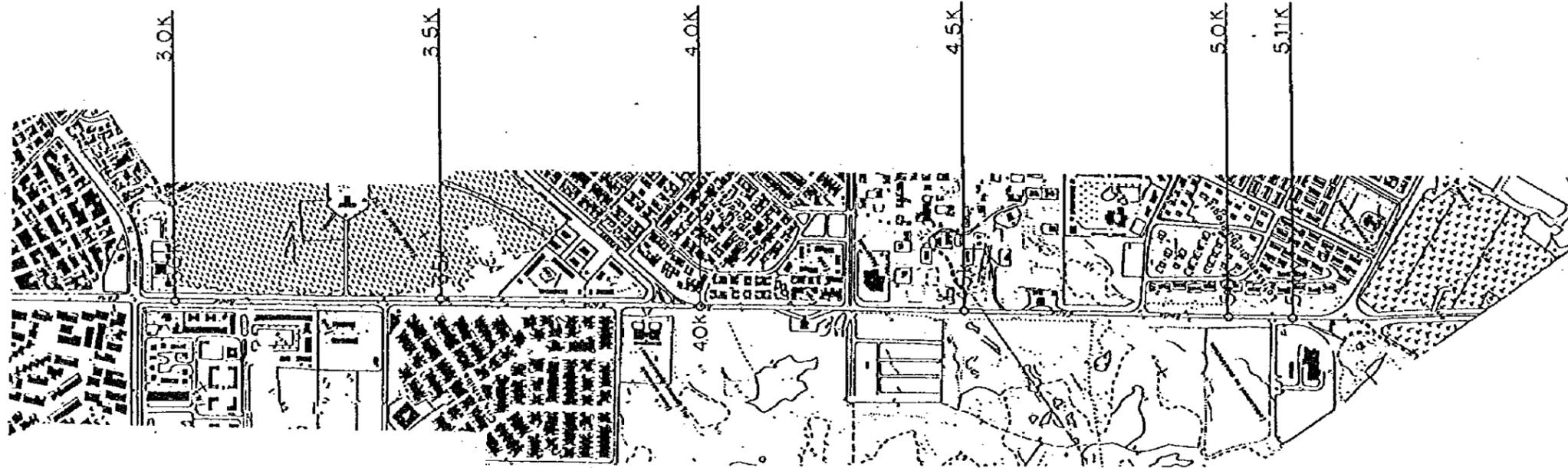
- Deux (02) plans ichnographiques
- Un (01) profil en travers-type
- Cinq (05) sections

RN2

- Trois (03) plans ichnographiques
- Un (01) profil en travers-type
- Six (06) sections
- Cinq (05) sections
- Sept (07) plan détaillés du carrefour



PLAN S=1:500



COUPE LONGITUDINALE

TYPE-9 L=2110m

ECHELLE EN S = 1/5000
ECHELLE EN Z = 1/50

LIGNER DE REPERE = 0.00

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| COTES TERRAIN | 1.98 | 1.93 | 1.87 | 1.81 | 1.75 | 1.69 | 1.63 | 1.57 | 1.51 | 1.45 | 1.39 | 1.33 | 1.27 | 1.21 | 1.15 | 1.09 | 1.03 | 0.97 | 0.91 | 0.85 | 0.79 | 0.73 | 0.67 | 0.61 | 0.55 | 0.49 | 0.43 | 0.37 | 0.31 | 0.25 | 0.19 | 0.13 | 0.07 | 0.01 | | |
| DISTANCES PARTIELLES | | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | | |
| DISTANCES CUMULEES | 0.00 | 100.00 | 200.00 | 300.00 | 400.00 | 500.00 | 600.00 | 700.00 | 800.00 | 900.00 | 1000.00 | 1100.00 | 1200.00 | 1300.00 | 1400.00 | 1500.00 | 1600.00 | 1700.00 | 1800.00 | 1900.00 | 2000.00 | 2100.00 | 2200.00 | 2300.00 | 2400.00 | 2500.00 | 2600.00 | 2700.00 | 2800.00 | 2900.00 | 3000.00 | 3100.00 | 3200.00 | 3300.00 | 3400.00 | |
| COTES PROJET | 2.015 | 2.005 | 2.115 | 2.191 | 2.271 | 2.341 | 2.411 | 2.481 | 2.551 | 2.621 | 2.691 | 2.761 | 2.831 | 2.901 | 2.971 | 3.041 | 3.111 | 3.181 | 3.251 | 3.321 | 3.391 | 3.461 | 3.531 | 3.601 | 3.671 | 3.741 | 3.811 | 3.881 | 3.951 | 4.021 | 4.091 | 4.161 | 4.231 | 4.301 | 4.371 | 4.441 |
| DECLIVITES PROJET | | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | 1.8% | |
| ALIGNEMENTS ET COURBES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DEVERS GAUCHE | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | |
| DEVERS DROIT | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 |

DIRECTION DES TRAVAUX PUBLICS
MINISTRE DES TP/UL
REPUBLIQUE DE DJIBOUTI
LE PROJET DE REHABILITATION DU RESEAU ROUTIER
EN
REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

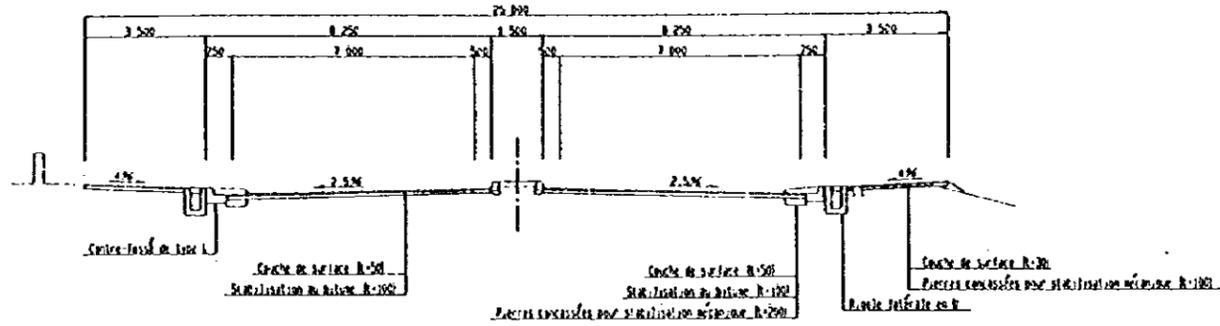
RNI PLAN & COUPE LONGITUDINALE (2/2)

DESSINATEUR
TRACEUR
DATE
ECHELLE

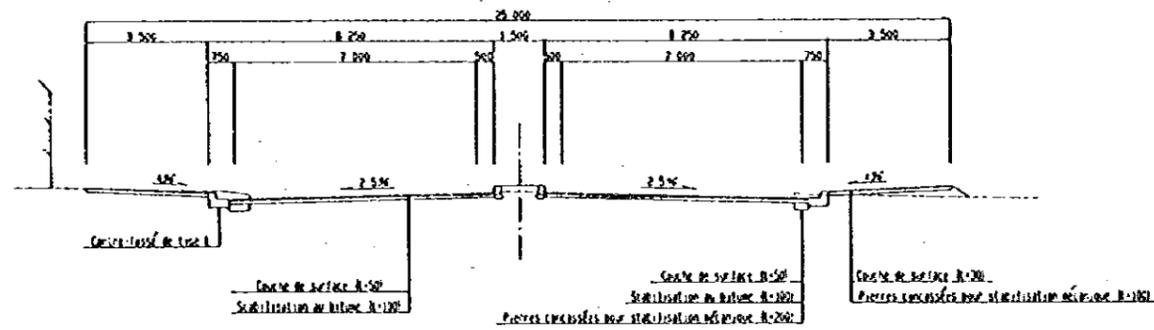
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

PROFIL EN TRAVERS-TYPE DE RN1 S=1:100

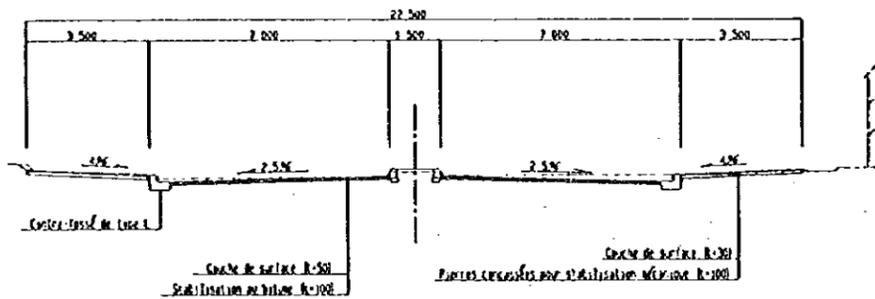
TYPE-A



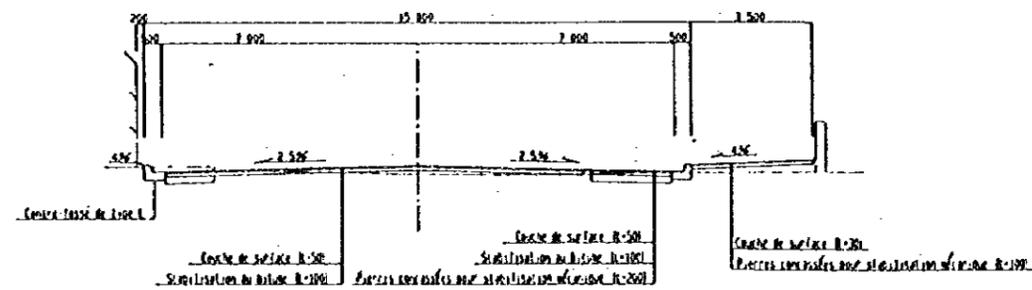
TYPE-B



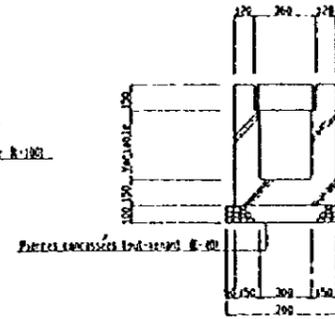
TYPE-B'



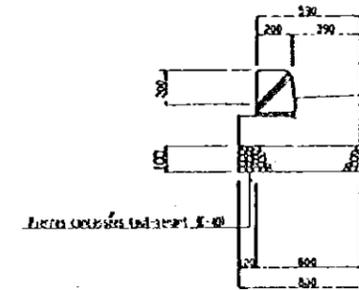
TYPE-C



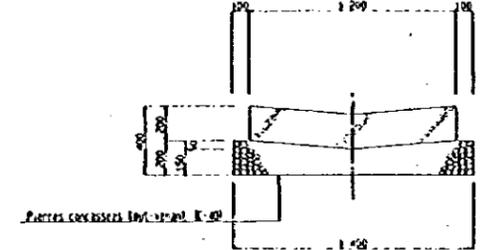
PROFIL EN TRAVERS-TYPE DE LA RIGOLE LATÉRALE EN U



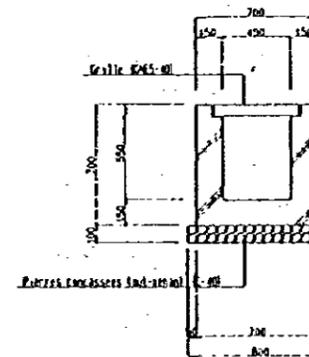
PROFIL EN TRAVERS-TYPE DU CONTRE-FOSSE DE TYPE L



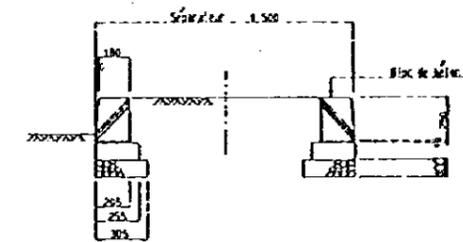
PROFIL EN TRAVERS-TYPE DU CONTRE-FOSSE DE TYPE V



COUPE EN TRAVERS-TYPE DU DALOT

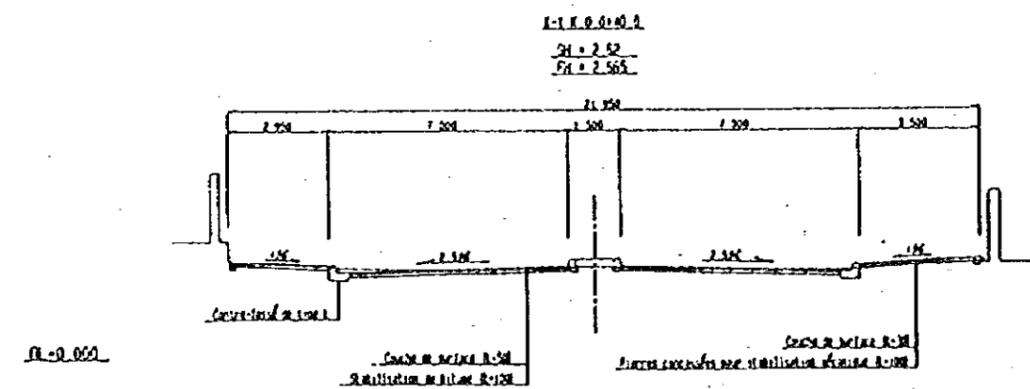
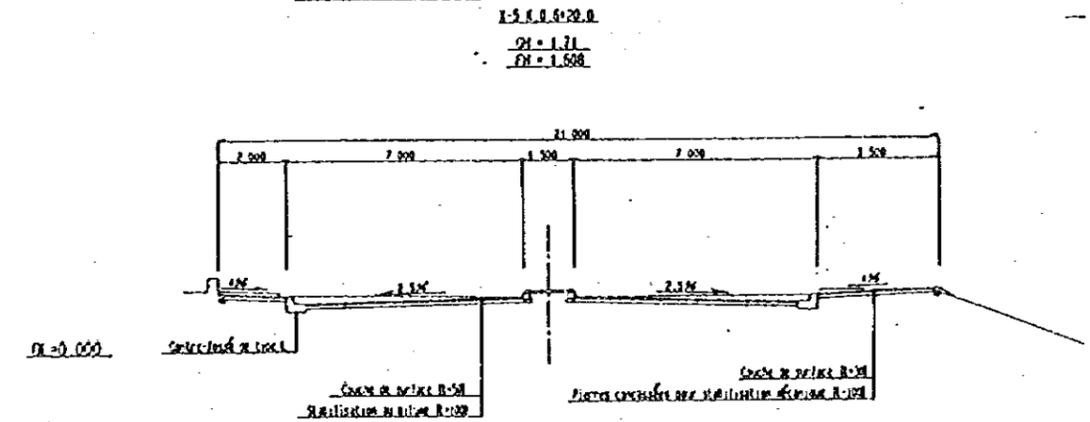
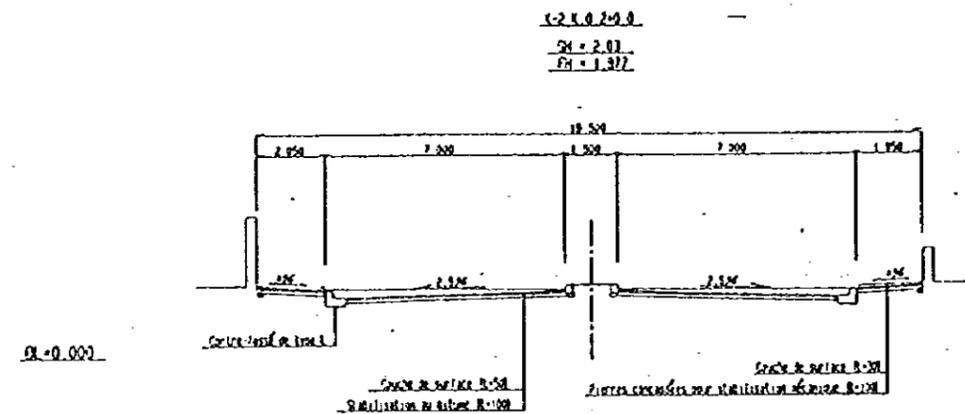
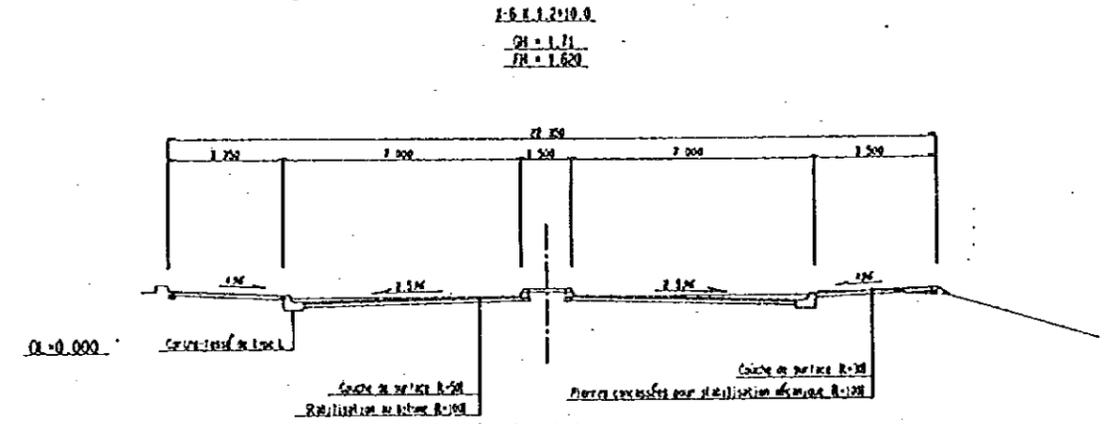
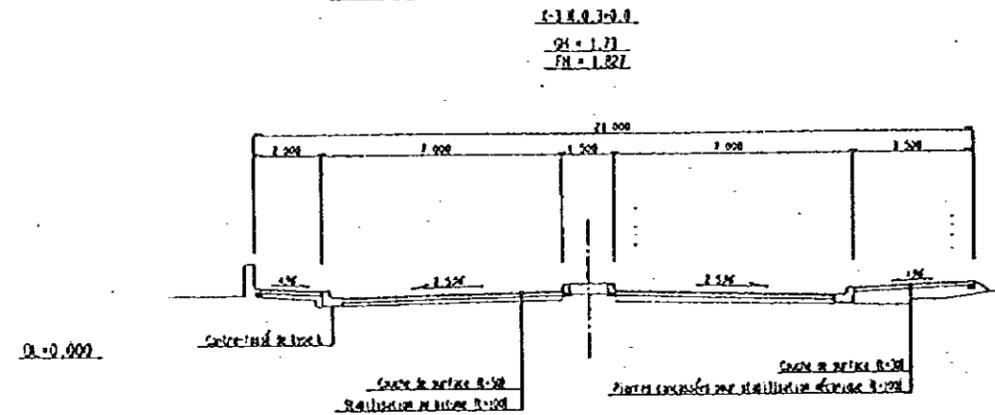
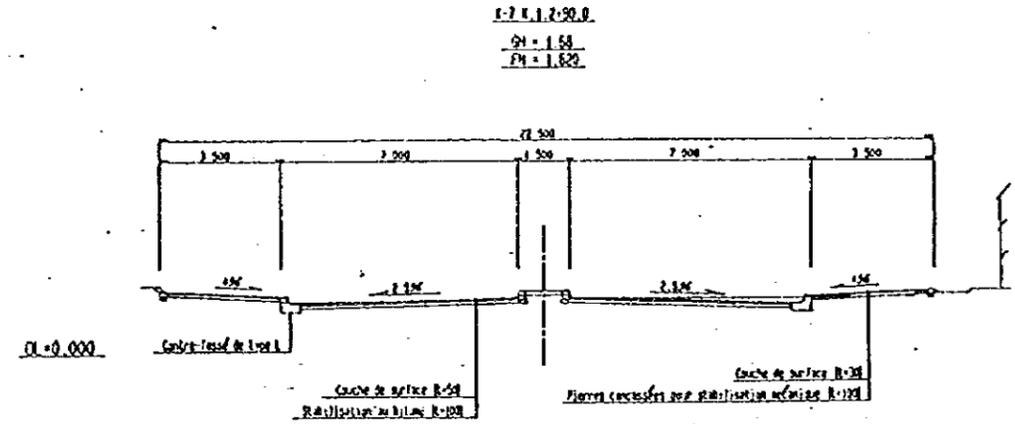
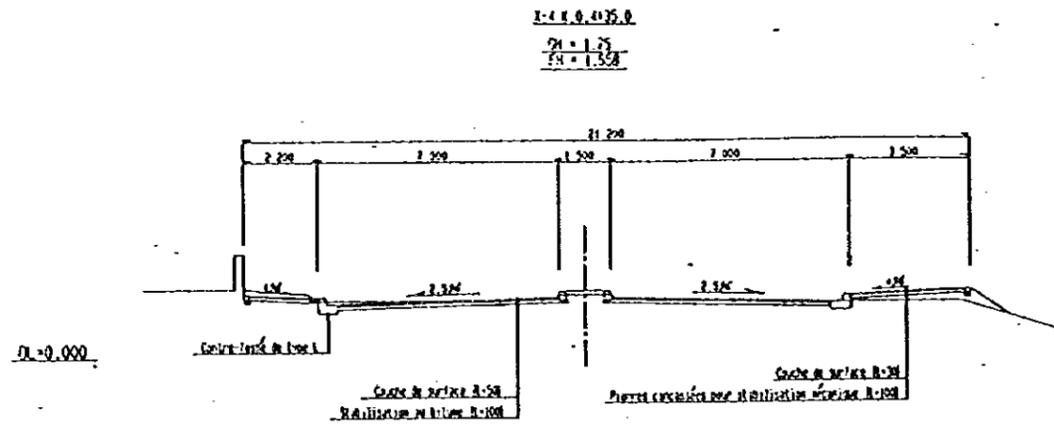


PROFIL EN TRAVERS-TYPE DE LA TERRE-PLEIN CENTRAL



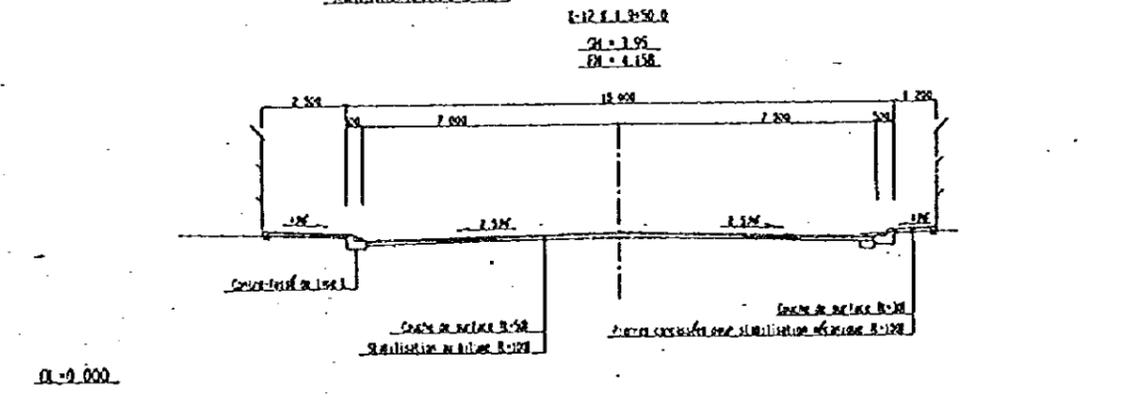
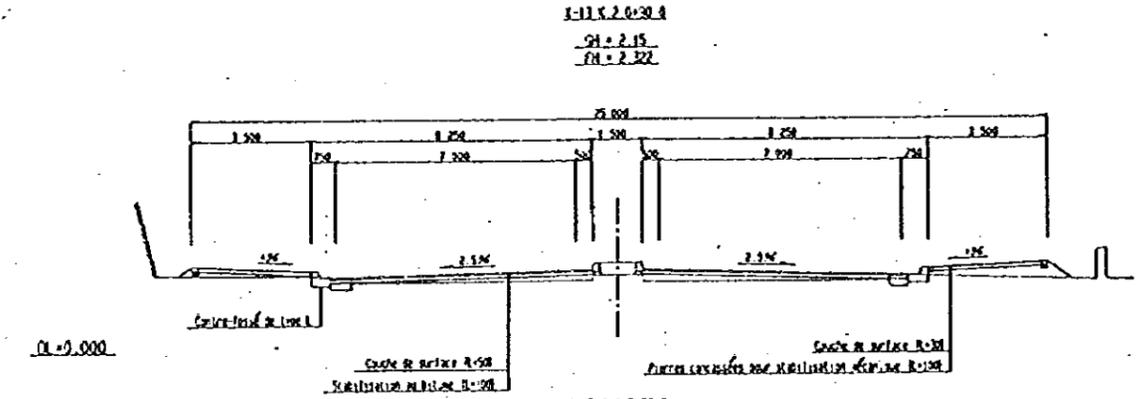
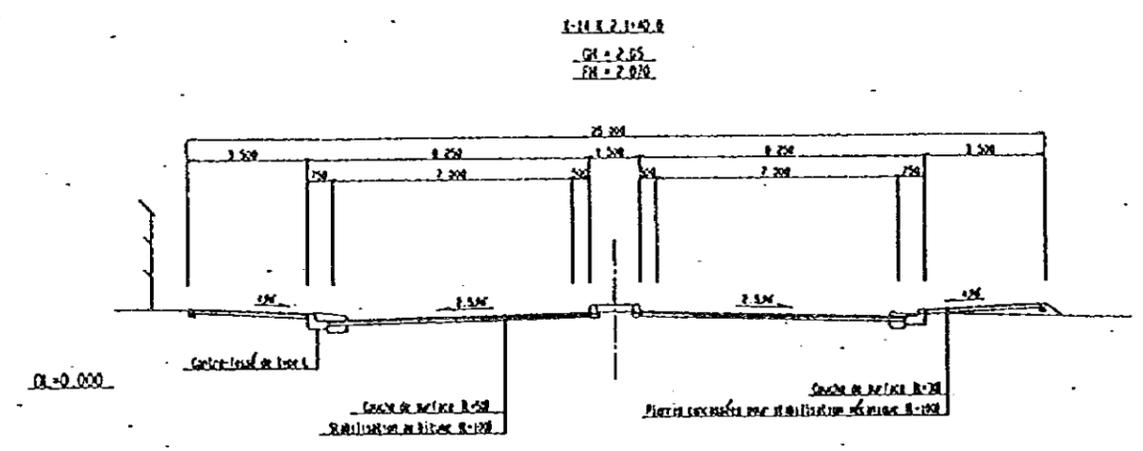
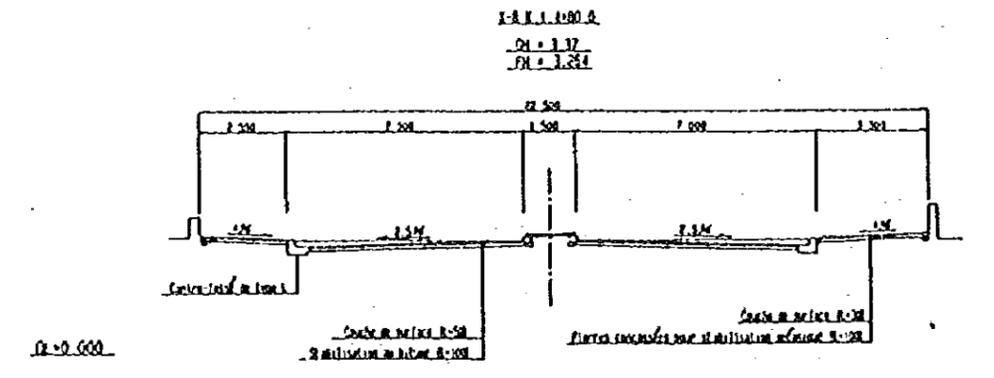
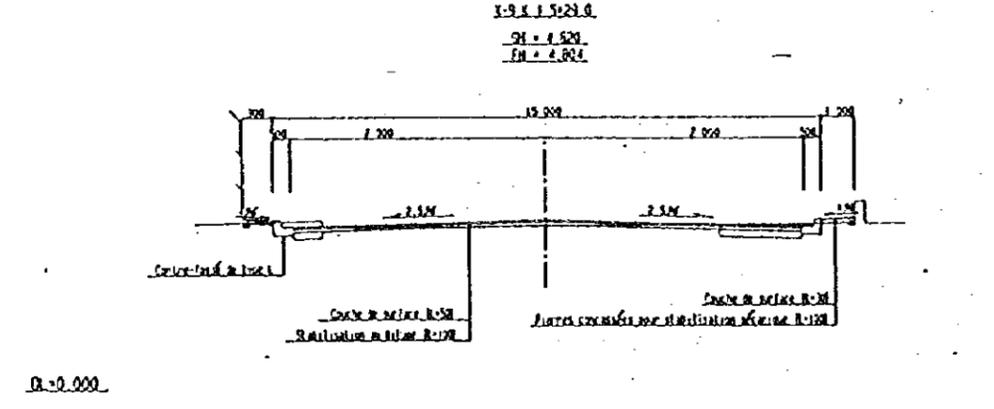
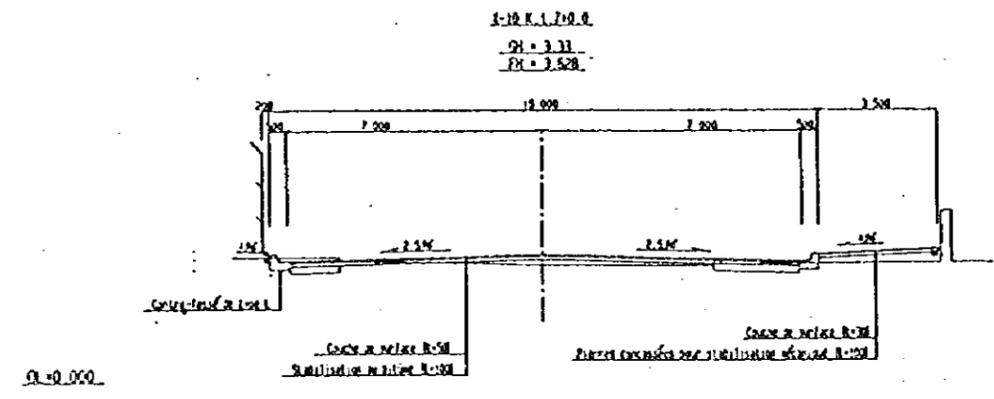
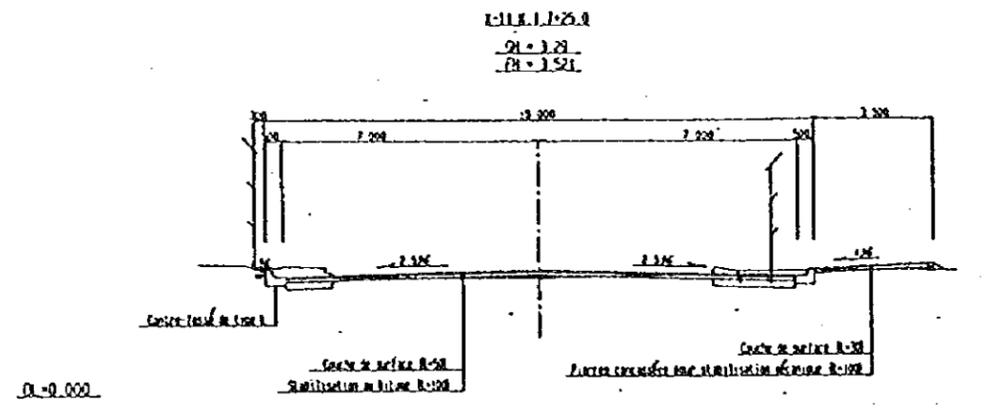
| | |
|--|-------|
| DIRECTION DES TRAVAUX PUBLICS MINISTÈRE DES TP,UL REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | |
| LE PROJET DE RENOVATION DU RESEAU ROUTIER EN REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | |
| PROFIL EN TRAVERS-TYPE DE RN1 | |
| DESSINATEUR | |
| TRACE DE | |
| DALOT | |
| ECHELLE | 1:100 |
| AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE | |

COUPE TRANSVERSALE (1-1) S=1:100



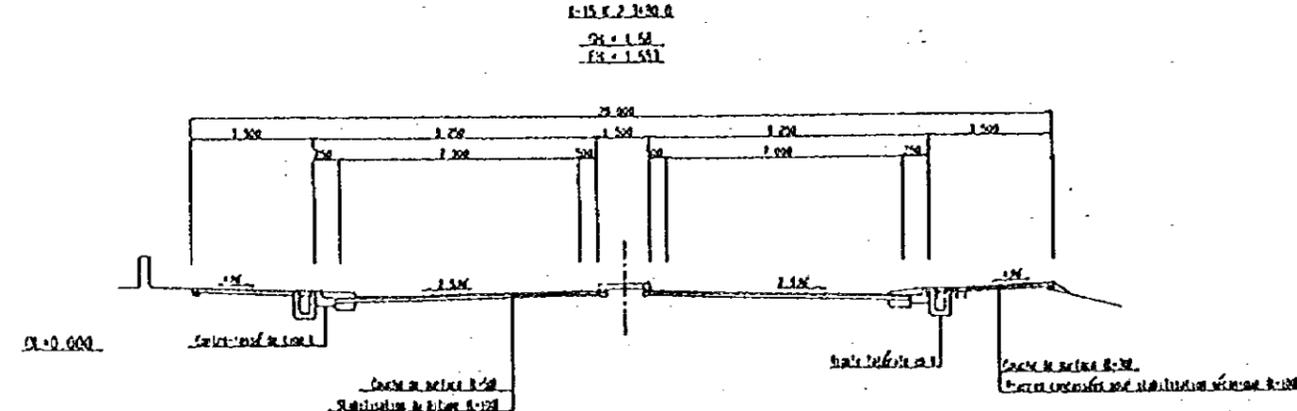
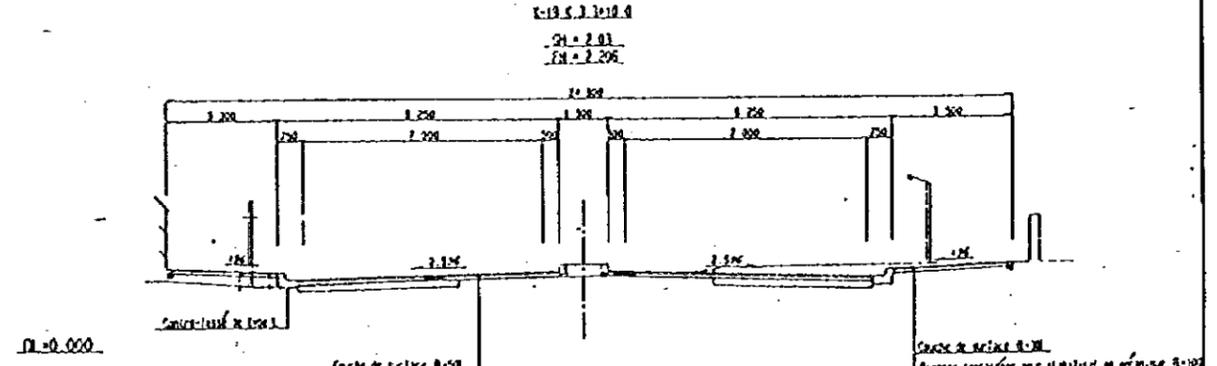
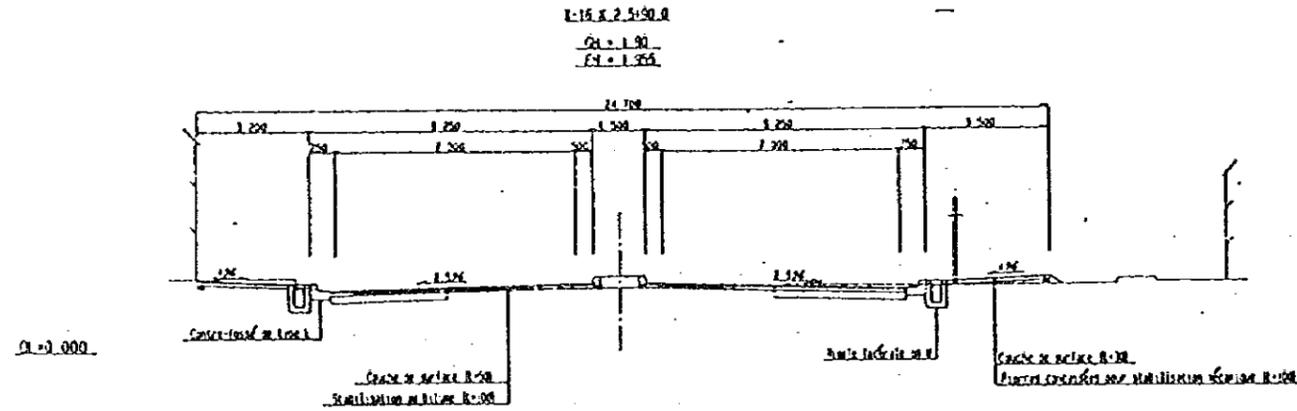
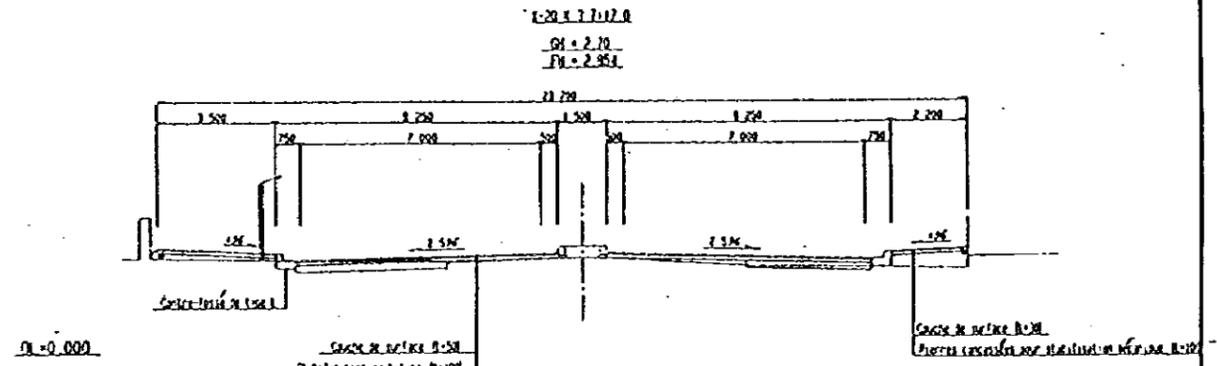
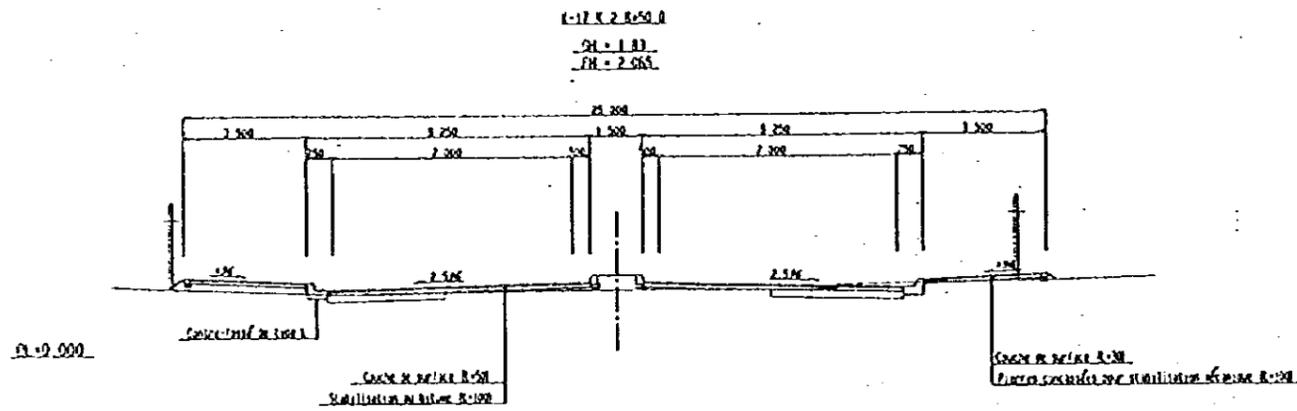
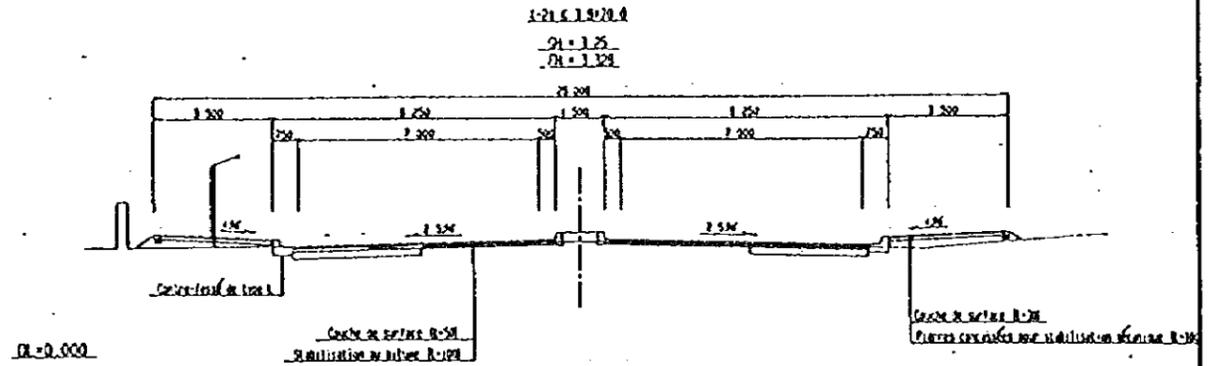
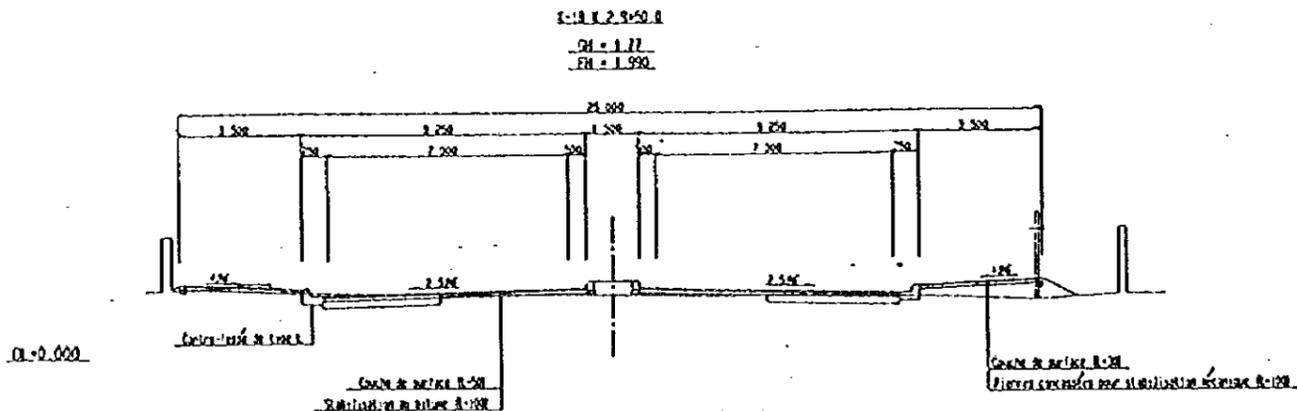
| | |
|---|-------|
| DIRECTION DES TRAVAUX PUBLICS MINISTÈRE DES TP.U.L REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | |
| LE PROJET DE REHABILITATION DU RESEAU ROUTIER EN REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | |
| RNI COUPE TRANSVERSALE (1/5) | |
| DESIGNATEUR | |
| TRACÉ DE | |
| DATE | |
| ÉCHELLE | 1:100 |
| AGENCE JAPONAISE DE COOPÉRATION INTERNATIONALE | |

COUPE TRANSVERSALE (1-2) 5-1:100



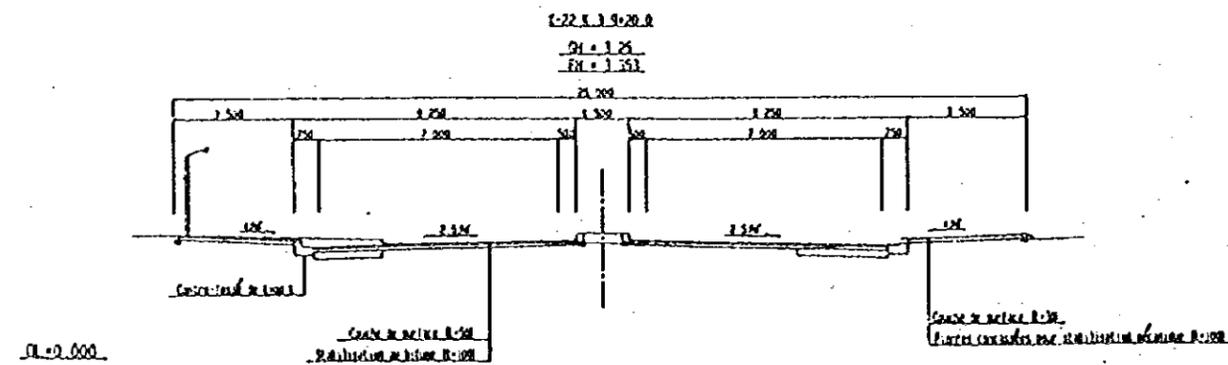
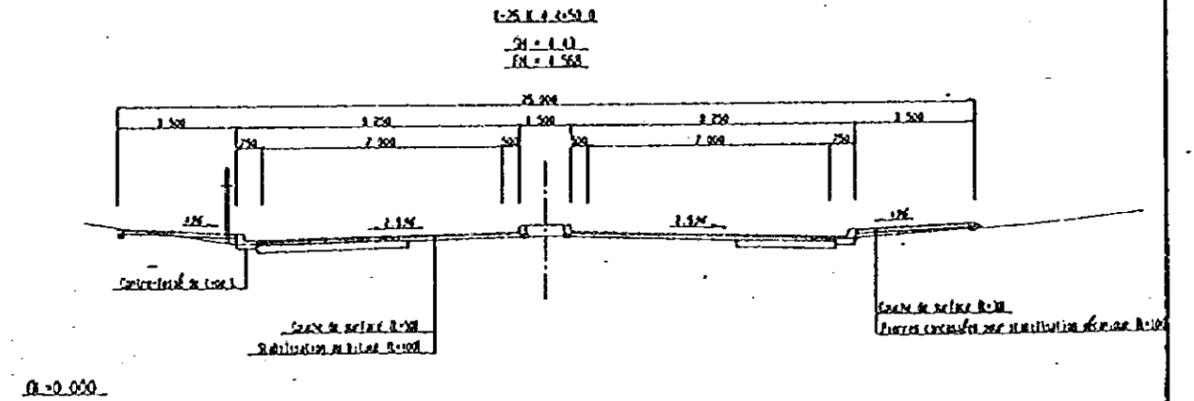
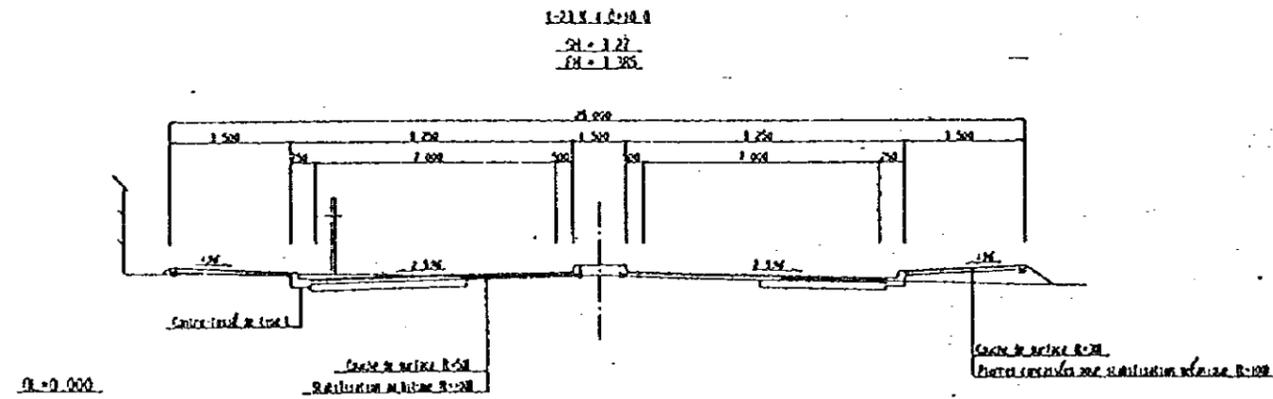
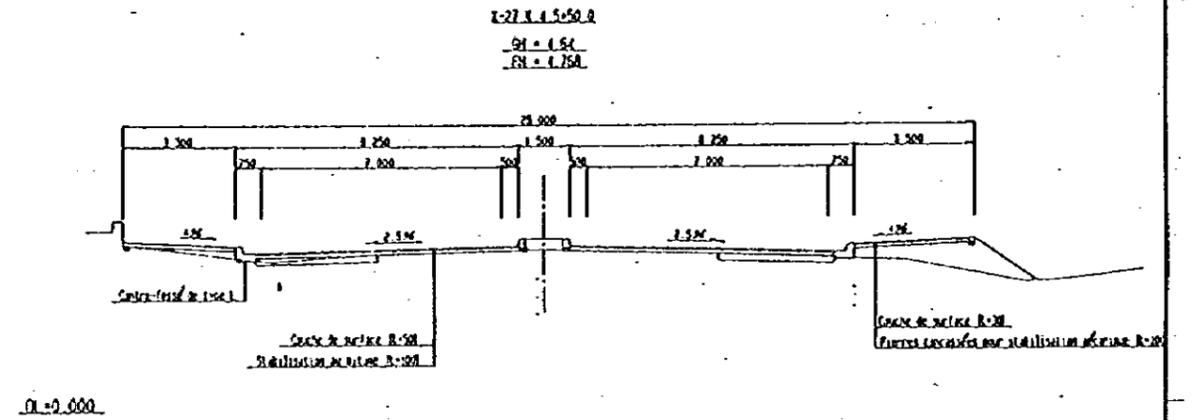
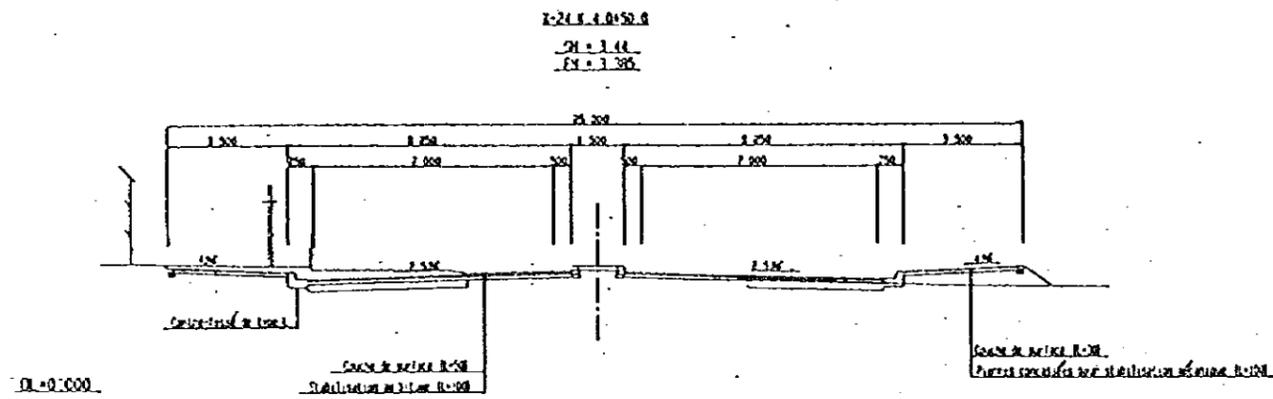
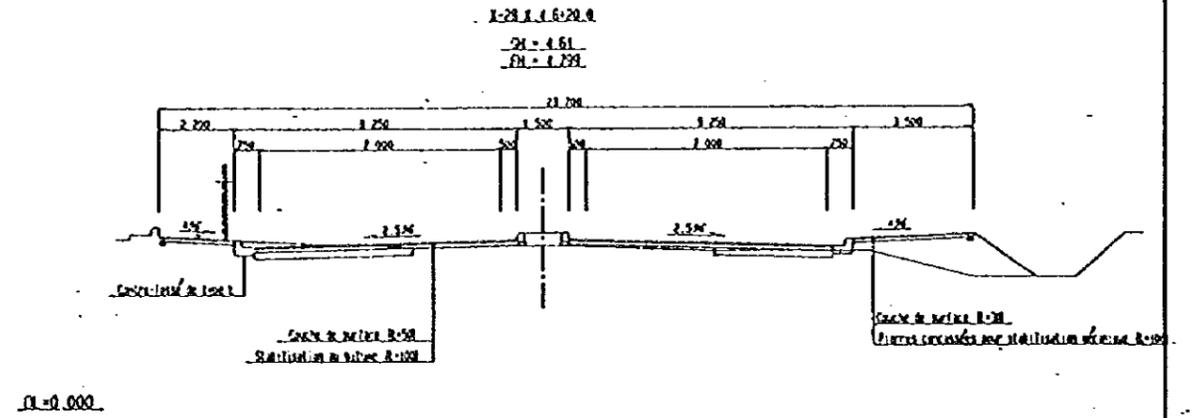
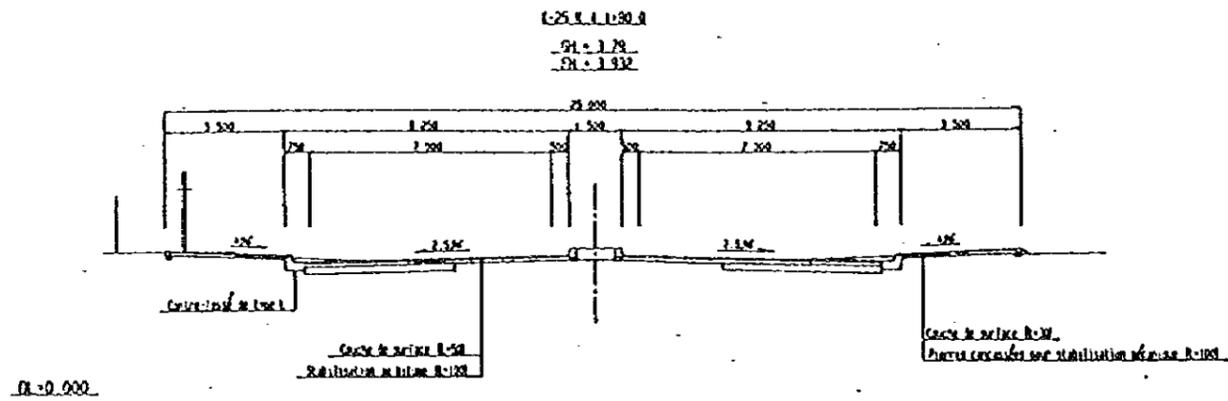
| | |
|--|-------|
| DIRECTION DES TRAVAUX PUBLICS | |
| MINISTRE DES TP.U.L | |
| REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | |
| LE PROJET DE REHABILITATION DU RESEAU ROUTIER | |
| EN | |
| REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | |
| RNI COUPE TRANSVERSALE (2/5) | |
| DEMI-TAUX | |
| TRACÉ DE | |
| DATE | |
| ECHELLE | 1:100 |
| AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE | |

COUPE TRANSVERSALE (1-3) S=1:100



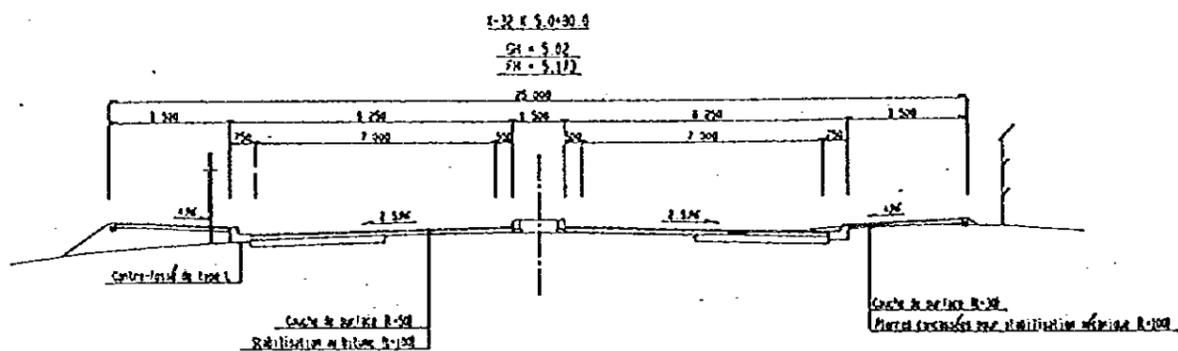
| | | |
|---|-------|--|
| DIRECTION DES TRAVAUX PUBLICS MINISTÈRE DES TP, U.S. REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | | |
| LE PROJET DE RÉHABILITATION DU RÉSEAU ROUTIER EN REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | | |
| RNI COUPE TRANSVERSALE (3/5) | | |
| GÉNÉRATEUR | | |
| TRACÉ DE | | |
| DATE | | |
| ÉCHELLE | 1:100 | |
| AGENCE JAPONAISE DE COOPÉRATION INTERNATIONALE | | |

COUPE TRANSVERSALE (1-4) 1:100

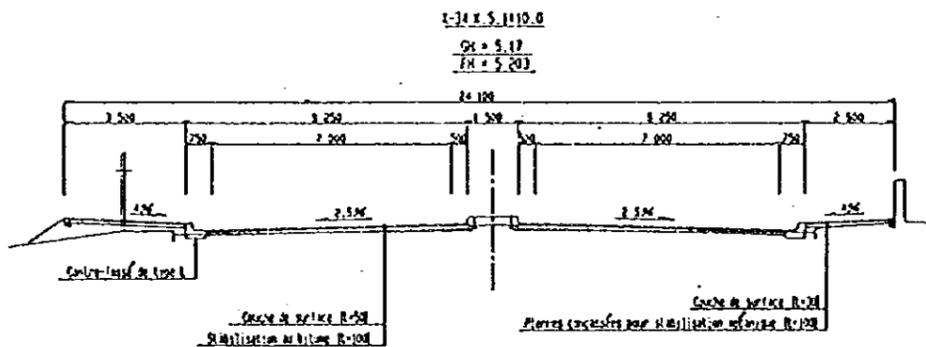


| | |
|---|-------|
| DIRECTION DES TRAVAUX PUBLICS MINISTÈRE DES TRAVUX RÉPUBLIQUE DE DJIBOUTI | |
| LE PROJET DE RÉHABILITATION DU RÉSEAU ROUTIER EN RÉPUBLIQUE DE DJIBOUTI | |
| RMI COUPE TRANSVERSALE (4/5) | |
| COORDINATEUR | |
| TRACÉ DE | |
| DATE | |
| ÉCHELLE | 1:100 |
| AGENCE JAPONAISE DE COOPÉRATION INTERNATIONALE | |

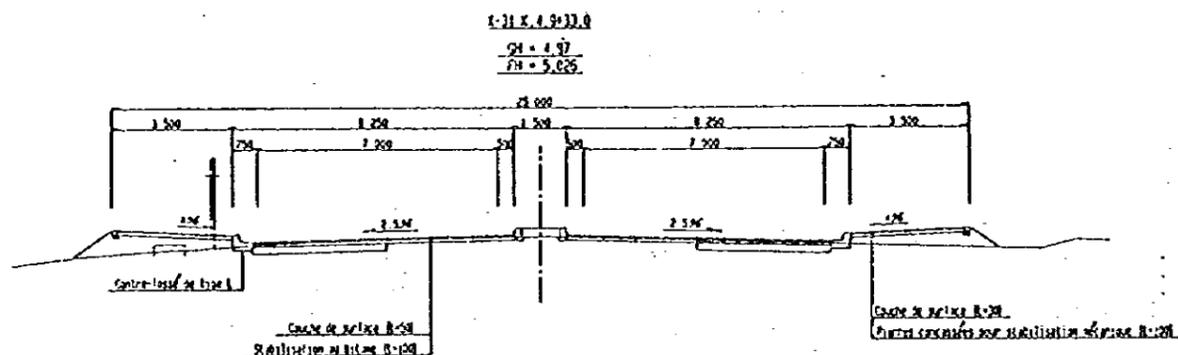
COUPE TRANSVERSALE (1-5) 1/50



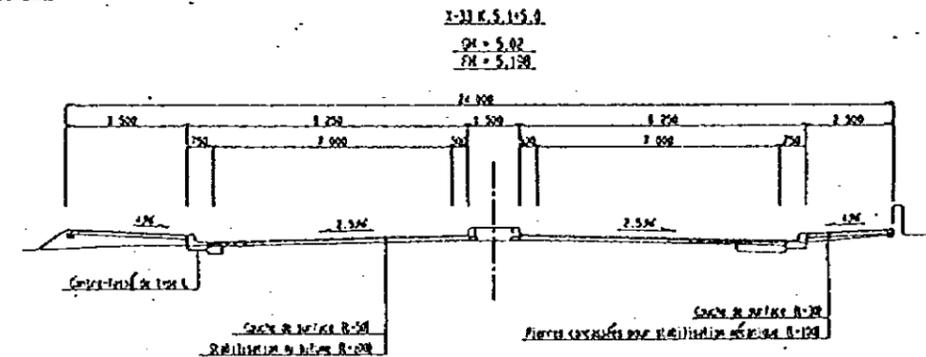
DL = 0.000



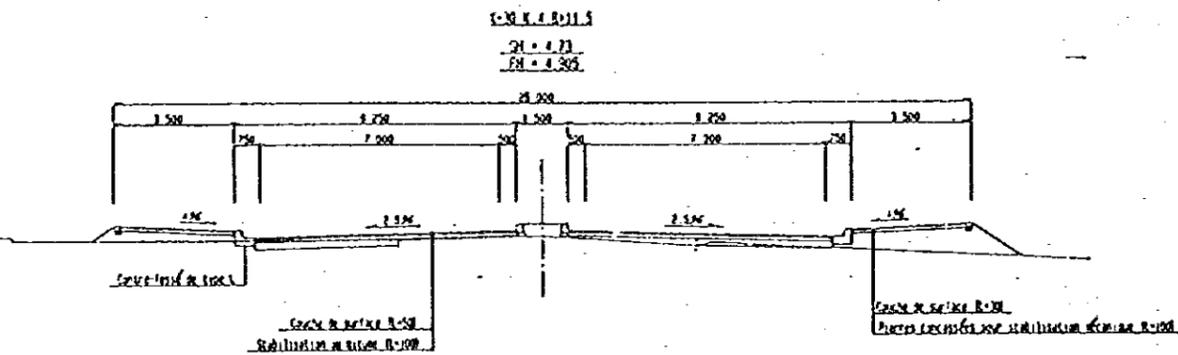
DL = 0.000



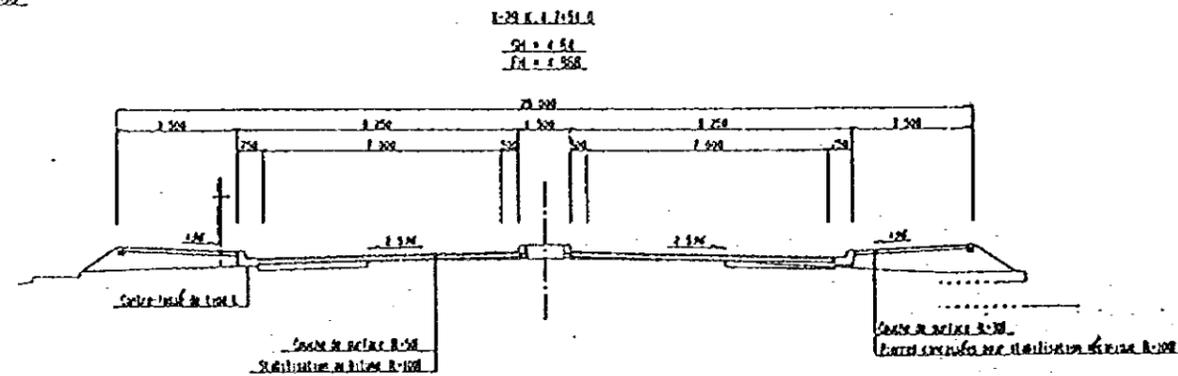
DL = 0.000



DL = 0.000



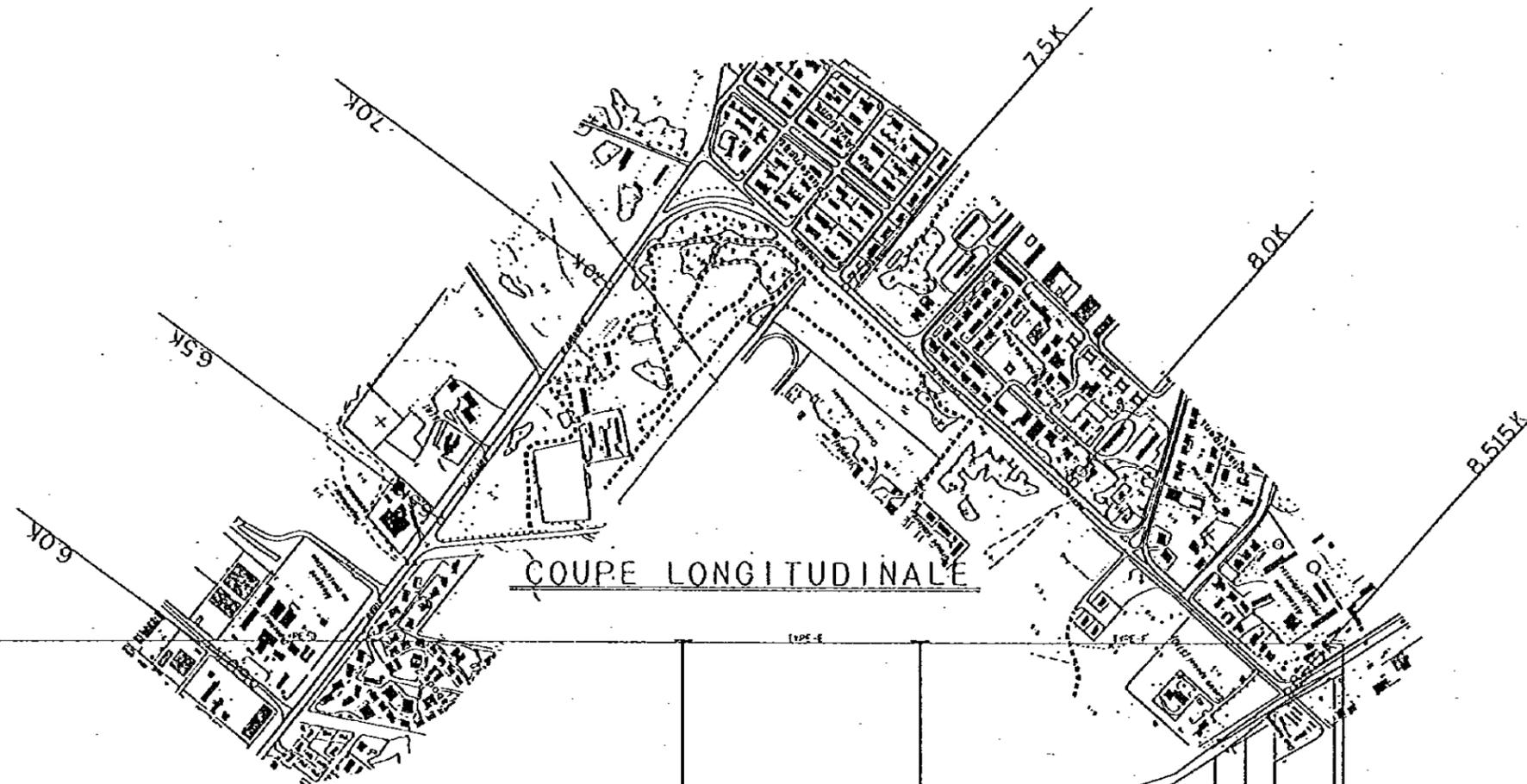
DL = 0.000



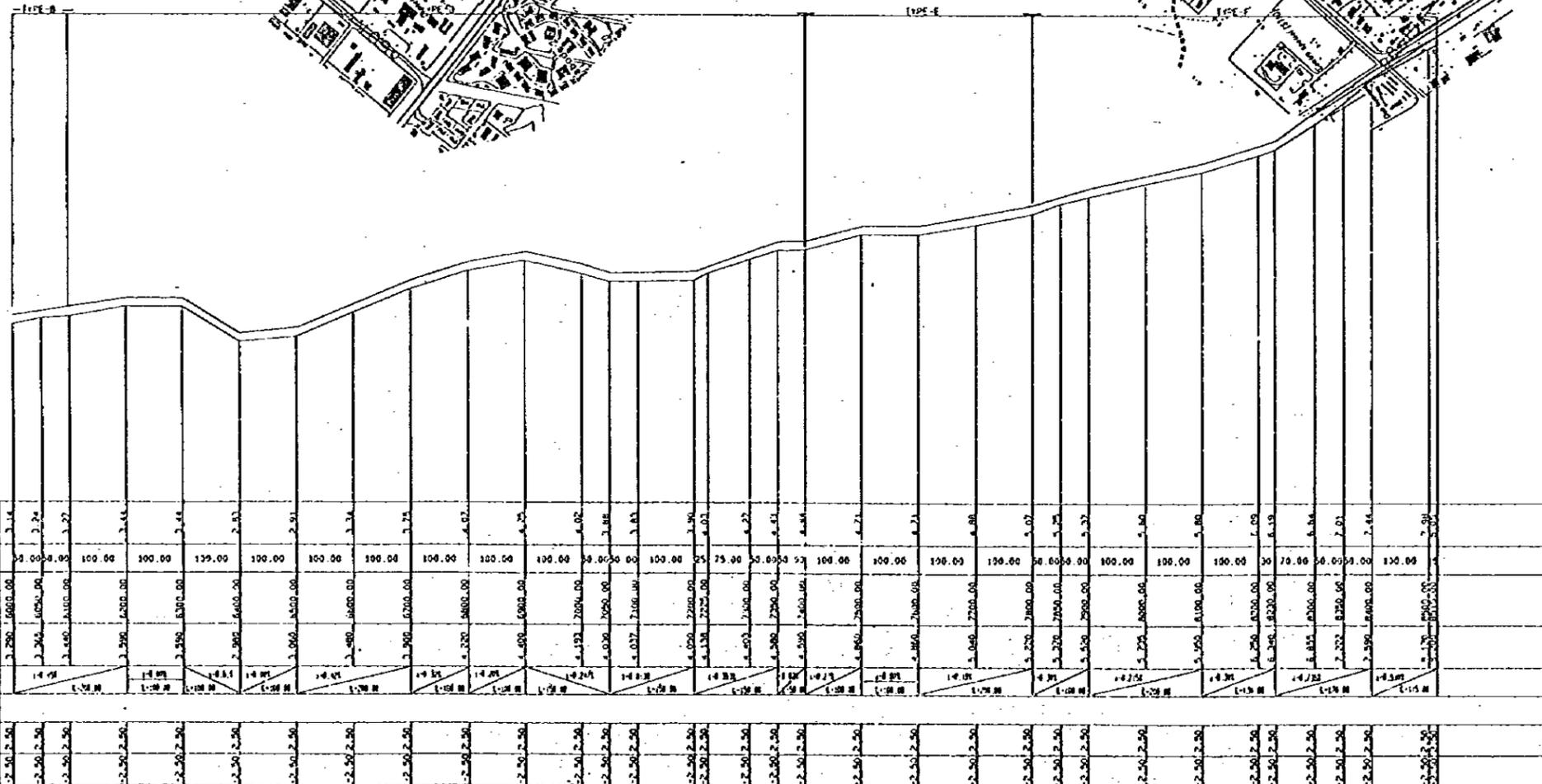
DL = 0.000

| | |
|--|--------|
| DIRECTION DES TRAVAUX PUBLICS | |
| MINISTÈRE DES TR. P. U. L. | |
| REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | |
| LE PROJET DE RENABILITATION DU RESEAU ROUTIER | |
| EN | |
| REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | |
| RNI COUPE TRANSVERSALE (5/5) | |
| DESIGNATEUR | |
| TRACE DE | |
| DATE | |
| ECHELLE | 1:1000 |
| AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE | |

PLAN S=1:500



COUPE LONGITUDINALE



ECHELLE EN S = 1/5000
ECHELLE EN Z = 1/50

LIGNER DES REPÈRE = 0.00

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|--|--|
| COTES TERRAIN | 3.280 | 3.314 | 3.24 | 3.27 | 3.44 | 3.44 | 2.83 | 2.91 | 3.34 | 3.74 | 4.07 | 4.20 | 4.02 | 3.88 | 3.83 | 3.90 | 4.03 | 4.22 | 4.41 | 4.41 | 4.71 | 4.71 | 4.88 | 5.07 | 5.23 | 5.32 | 5.40 | 5.40 | 5.80 | 6.09 | 6.19 | 6.34 | 7.03 | 7.41 | 7.50 | | | |
| DISTANCES PARTIELLES | 0.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 75.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | | | |
| DISTANCES CUMULEES | 0.00 | 100.00 | 200.00 | 300.00 | 400.00 | 500.00 | 600.00 | 700.00 | 800.00 | 900.00 | 1000.00 | 1100.00 | 1200.00 | 1300.00 | 1400.00 | 1500.00 | 1600.00 | 1700.00 | 1800.00 | 1900.00 | 2000.00 | 2100.00 | 2200.00 | 2300.00 | 2400.00 | 2500.00 | 2600.00 | 2700.00 | 2800.00 | 2900.00 | 3000.00 | 3100.00 | 3200.00 | 3300.00 | 3400.00 | | | |
| COTES PROJET | 3.280 | 3.314 | 3.24 | 3.27 | 3.44 | 3.44 | 2.83 | 2.91 | 3.34 | 3.74 | 4.07 | 4.20 | 4.02 | 3.88 | 3.83 | 3.90 | 4.03 | 4.22 | 4.41 | 4.41 | 4.71 | 4.71 | 4.88 | 5.07 | 5.23 | 5.32 | 5.40 | 5.40 | 5.80 | 6.09 | 6.19 | 6.34 | 7.03 | 7.41 | 7.50 | | | |
| DECLIVITES PROJET | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | | | |
| ALIGNEMENTS ET COURBES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DEVERS GAUCHE | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | | |
| DEVERS DROIT | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | | |

DIRECTION DES TRAVAUX PUBLICS
MINISTÈRE DES TP, PL
REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

LE PROJET DE RÉHABILITATION DU RESEAU ROUTIER
EN
REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

RN2 PLAN & COUPE LONGITUDINALE (3/3)

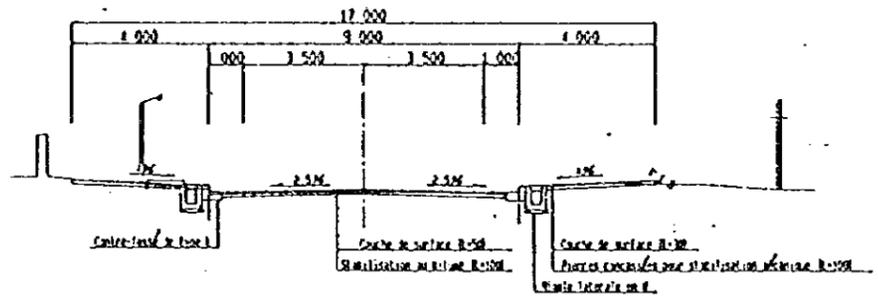
| | |
|-------------|--|
| DESIGNATEUR | |
| TRACE DE | |
| DATE | |
| ECHELLE | |

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

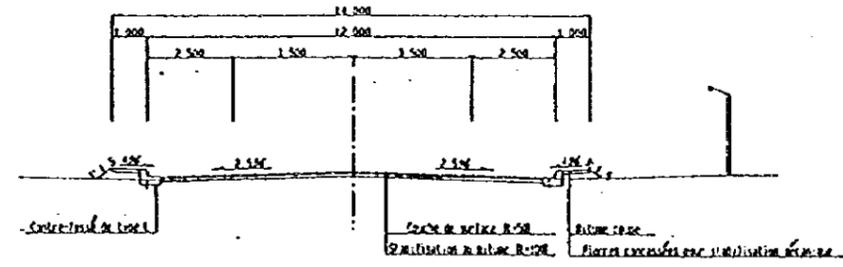
PROFIL EN TRAVERS-TYPE DE RN2 S=1:100

| | |
|--|-------|
| DIRECTION DES TRAVAUX PUBLICS MINISTÈRE DES TP,UL REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | |
| LE PROJET DE REHABILITATION DU RESEAU ROUTIER EN REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | |
| PROFIL EN TRAVERS-TYPE DE RN2 | |
| DESIGNATEUR | |
| TRACÉ DE | |
| DATE | |
| ÉCHELLE | 1:100 |
| AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE | |

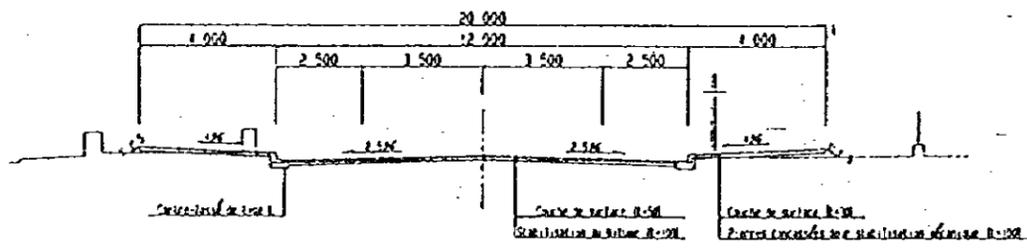
TYPE-A



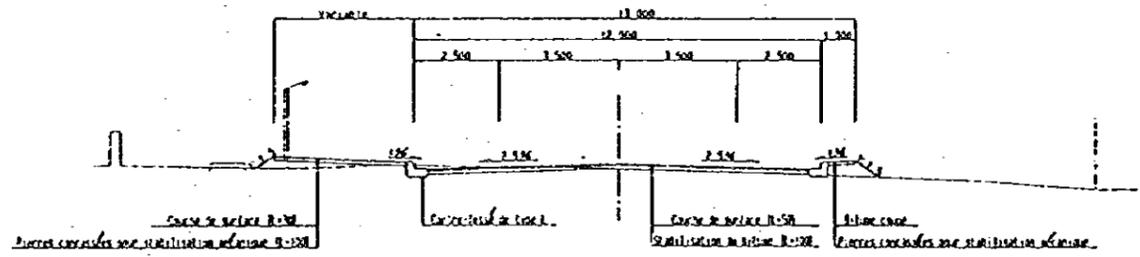
TYPE-D



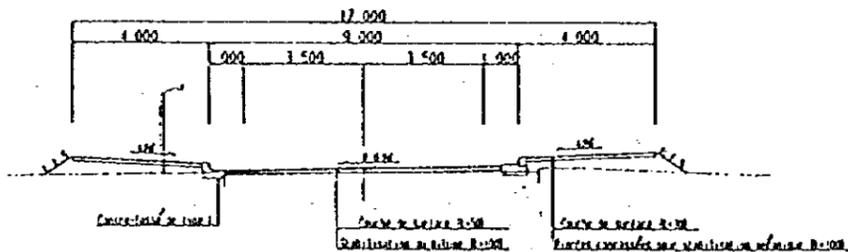
TYPE-B



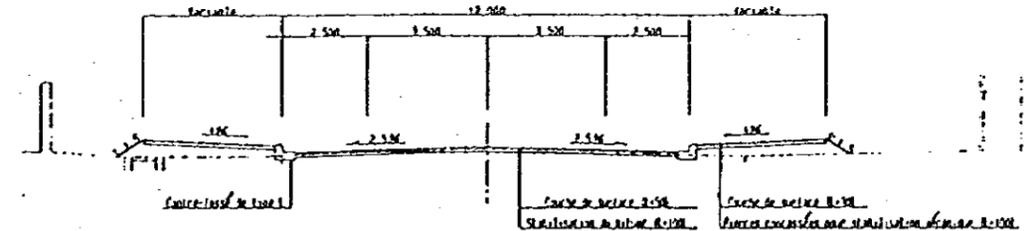
TYPE-E



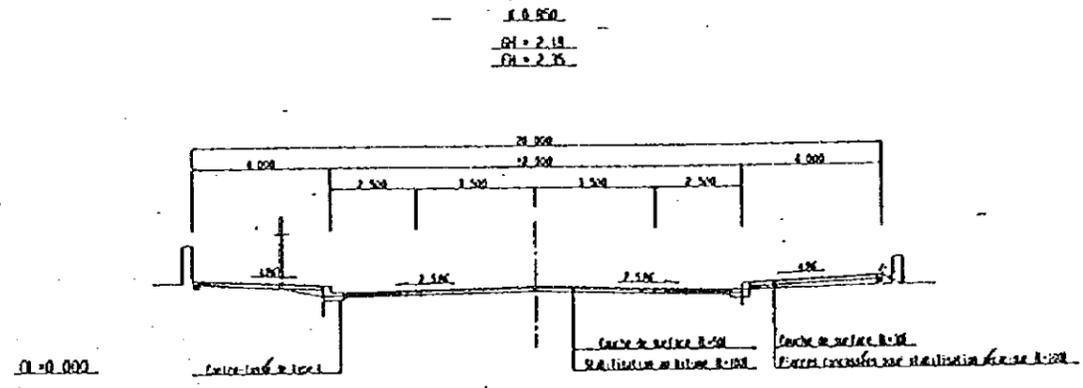
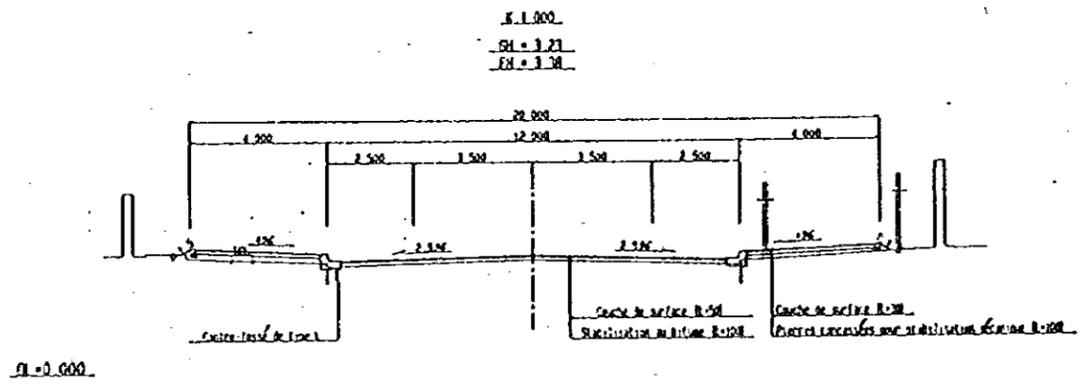
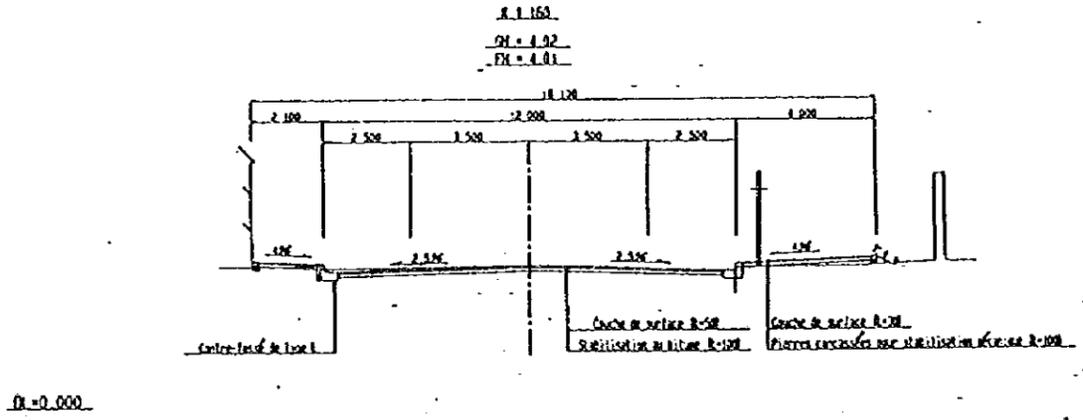
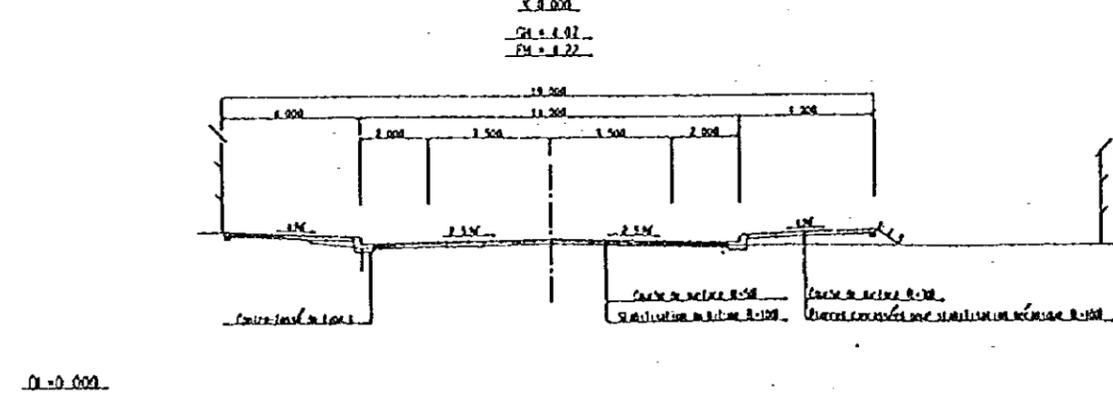
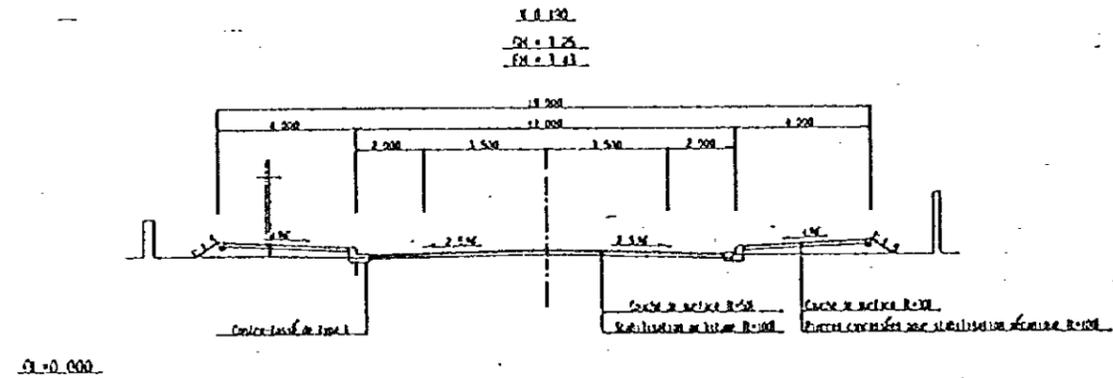
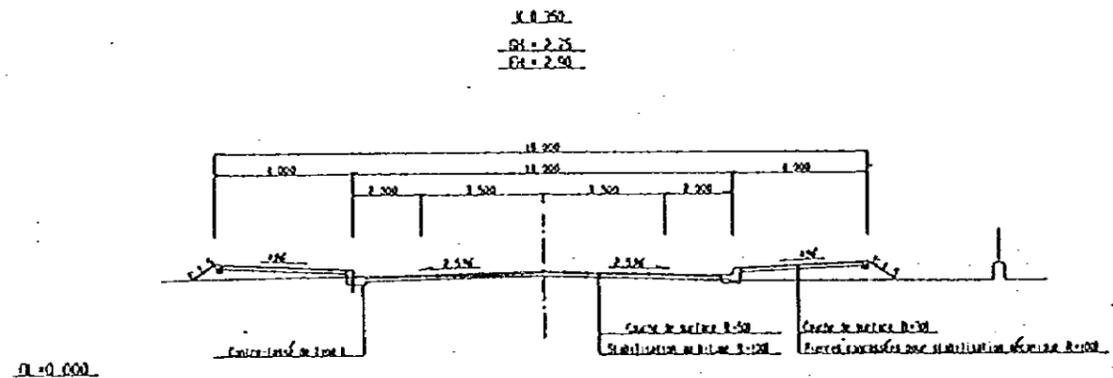
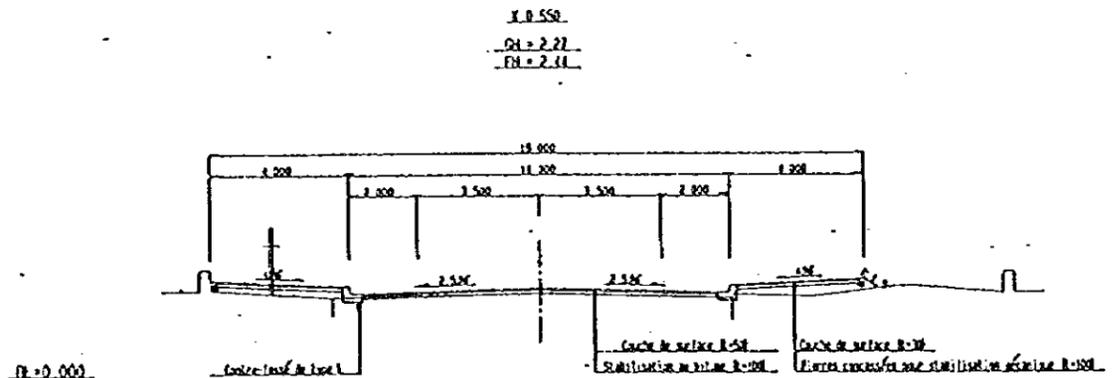
TYPE-C



TYPE-F

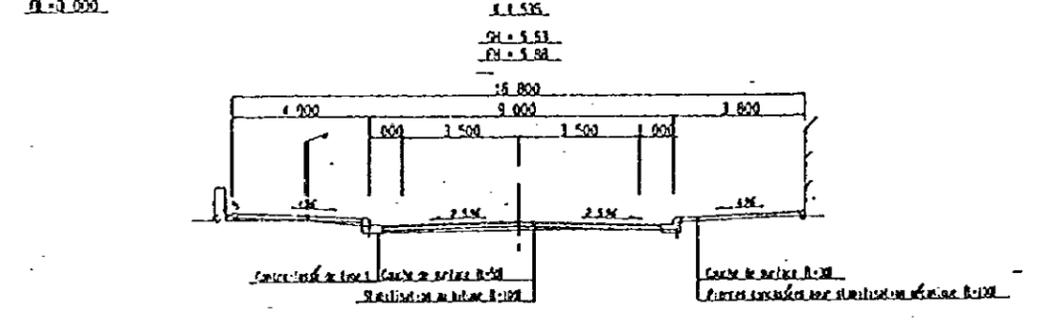
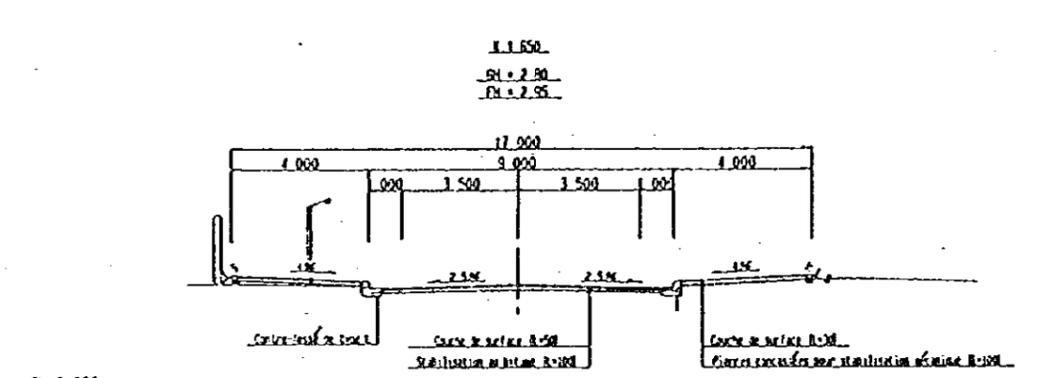
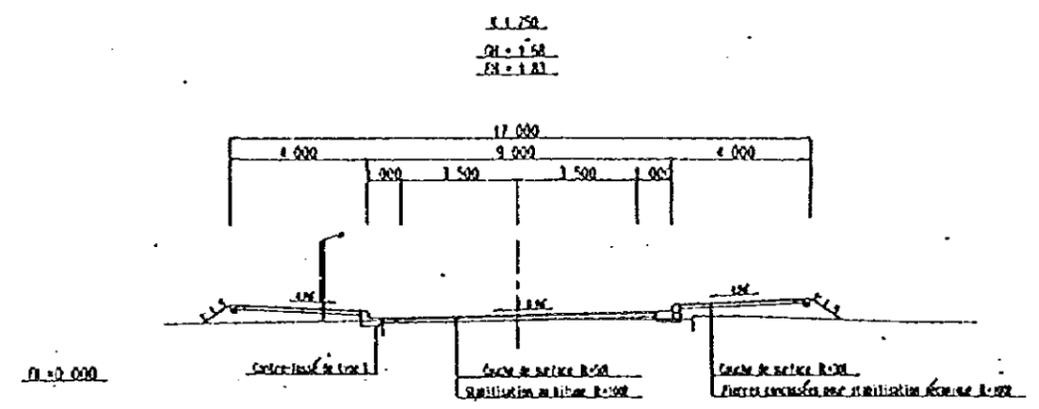
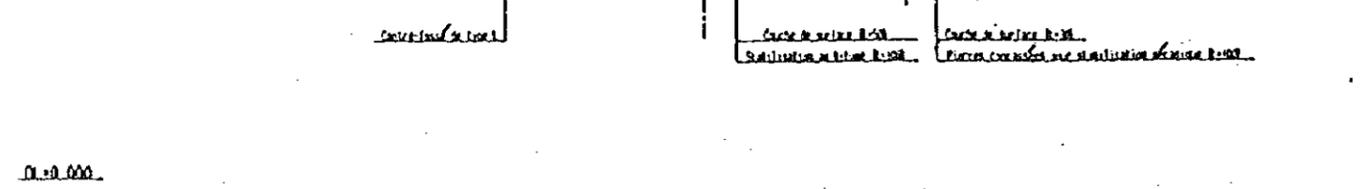
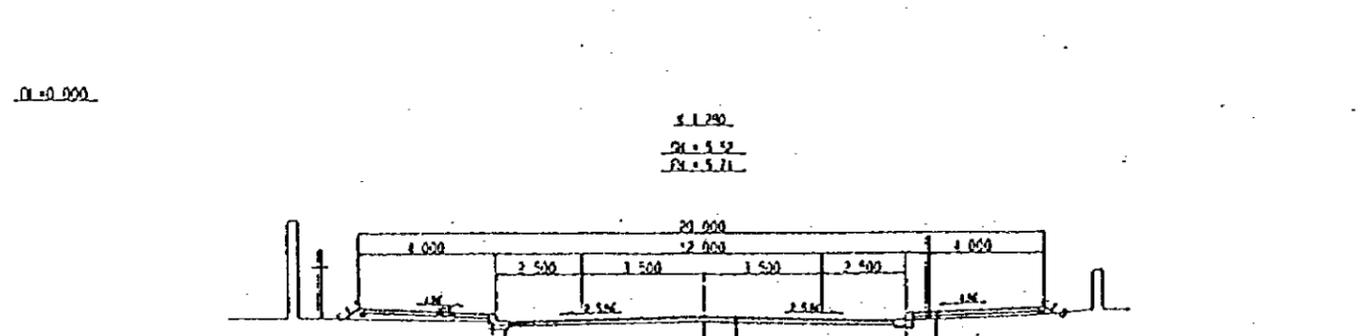
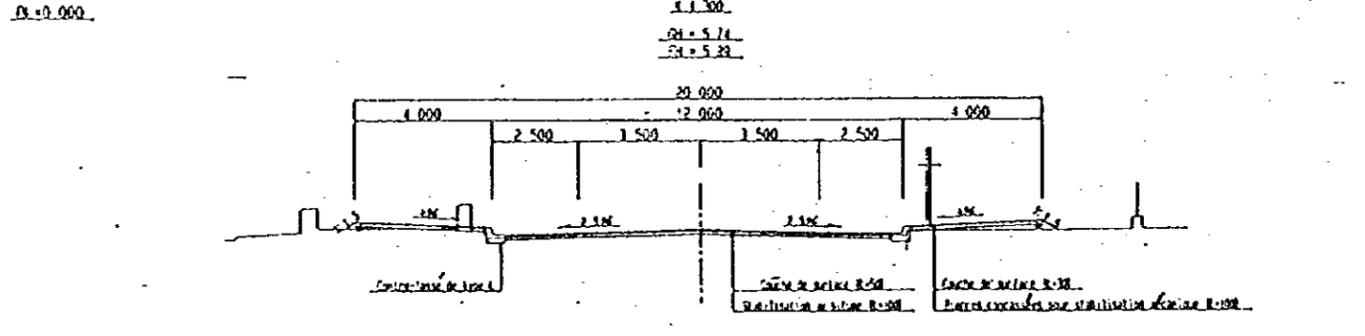
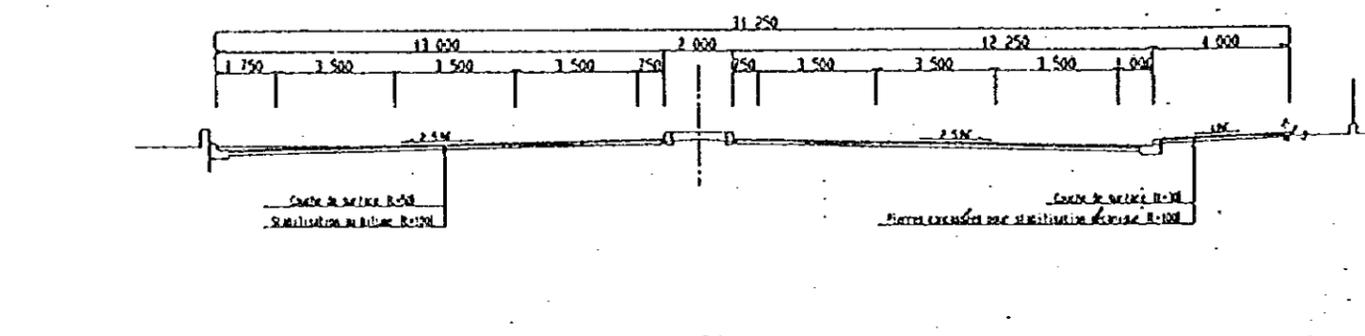
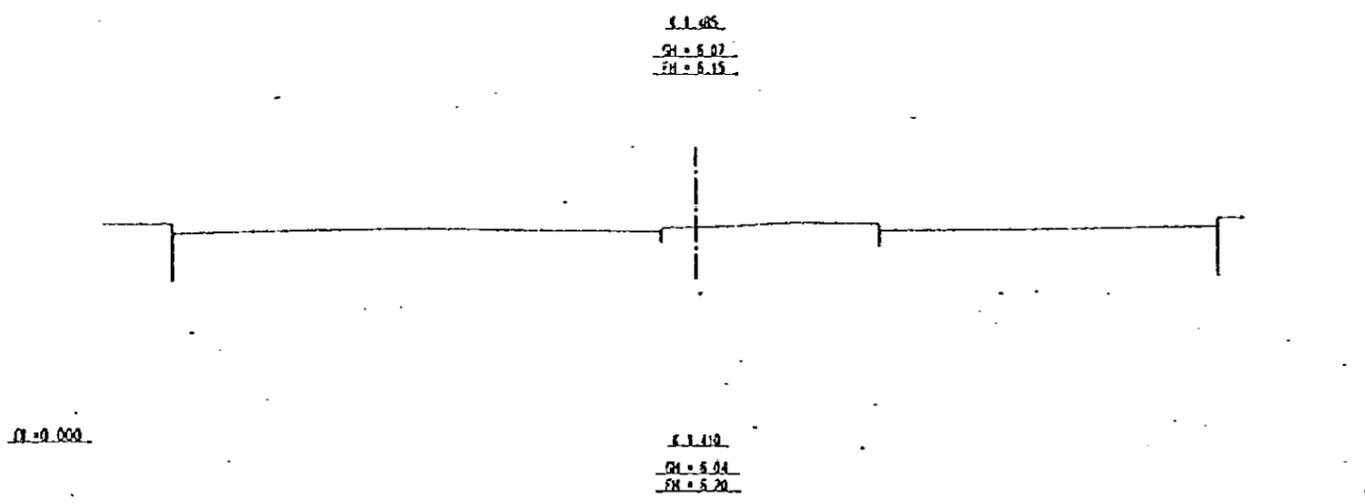


COUPE TRANSVERSALE (2-1) S.C. 100



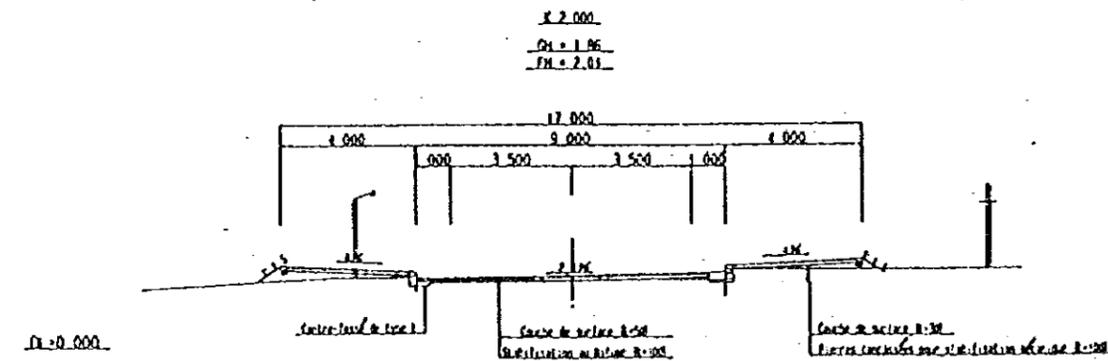
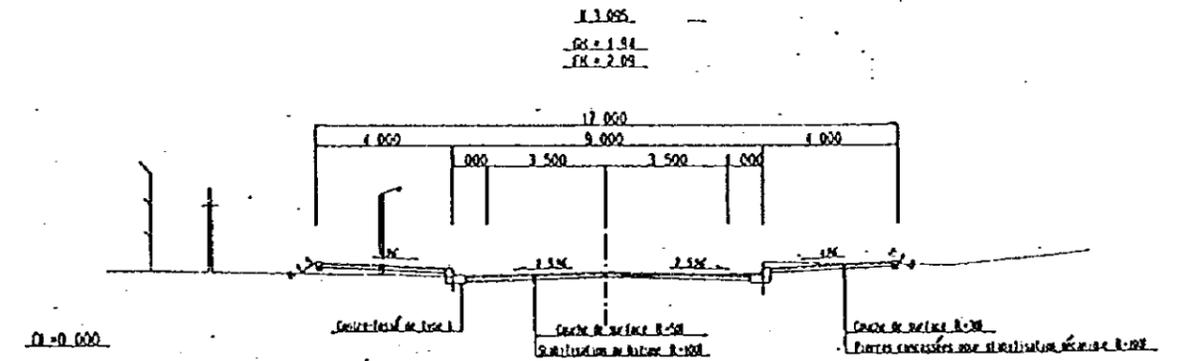
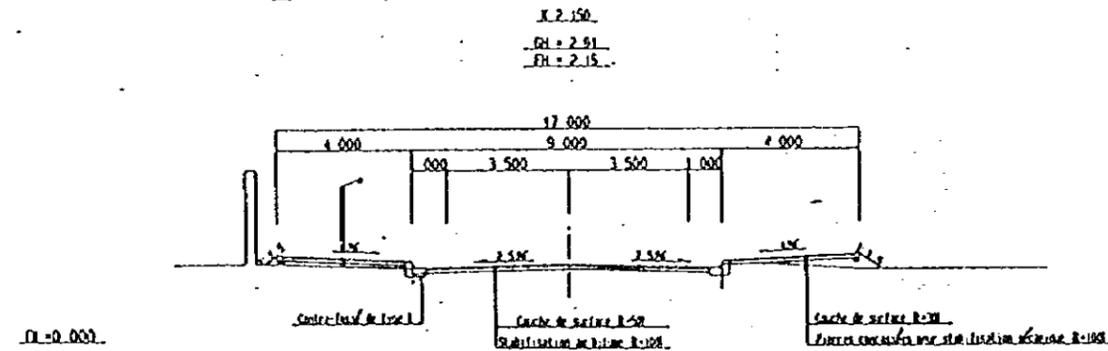
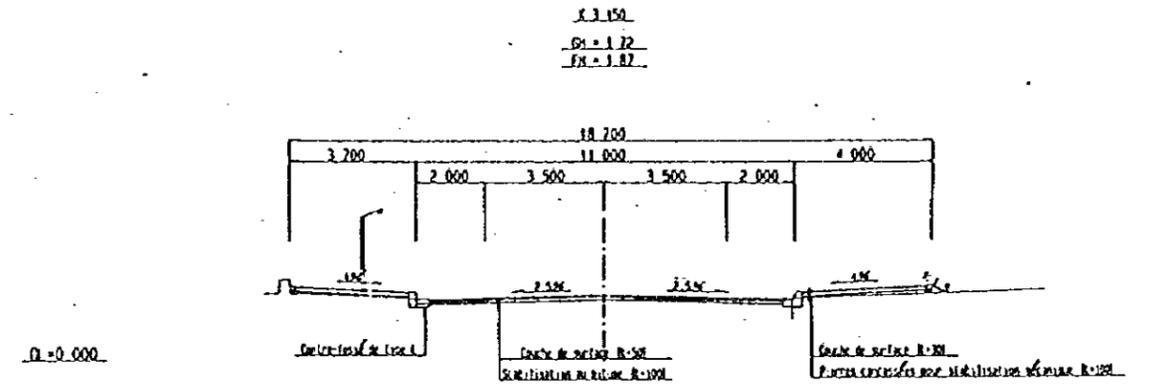
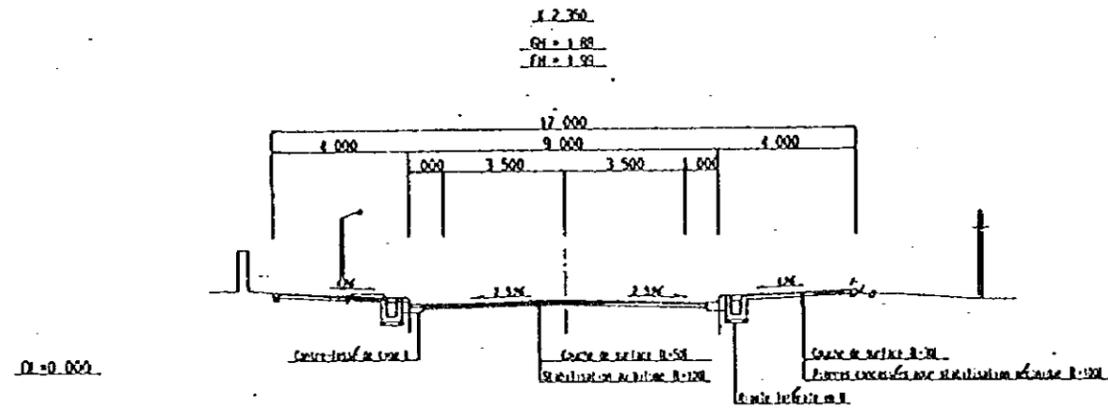
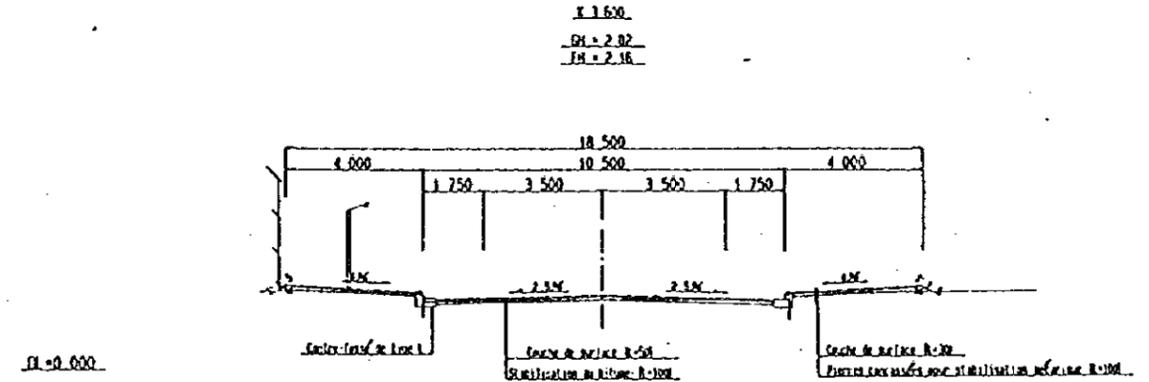
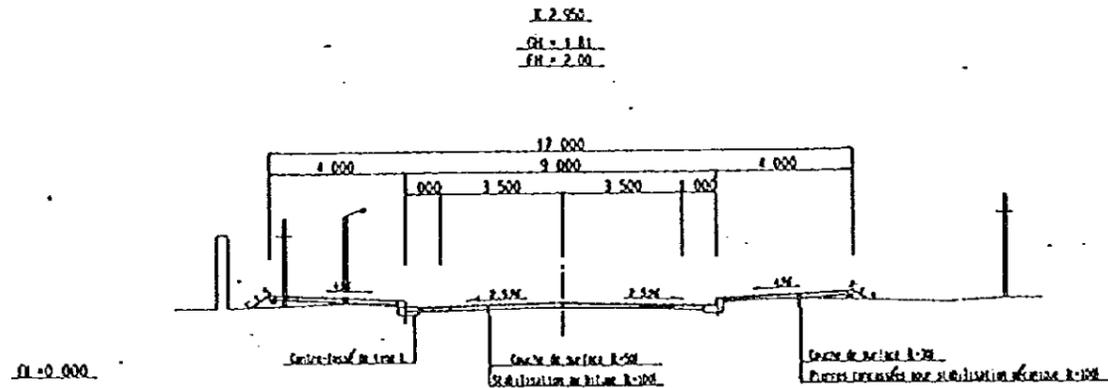
| | |
|---|-------|
| DIRECTION DES TRAVAUX PUBLICS MINISTRE DES TRAVAUX REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | |
| LE PROJET DE REHABILITATION DU RESEAU ROUTIER EN REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | |
| RN2 COUPE TRANSVERSALE (1/0) | |
| DENIGERATION | |
| TRACÉ DE | |
| DATE | |
| ECHELLE | 1:100 |
| AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE | |

COUPE TRANSVERSALE (2-2) S.1.192



| | |
|--|-------|
| DIRECTION DES TRAVAUX PUBLICS MINISTRE DES TRAVUX REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | |
| LE PROJET DE REHABILITATION DU RESEAU ROUTIER EN REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | |
| RN2 COUPE TRANSVERSALE (2/6) | |
| COORDINATEUR | |
| TRACÉ DE | |
| DATE | |
| ECHELLE | 1:100 |
| AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE | |

COUPE TRANSVERSALE (2-3) 5:1=100



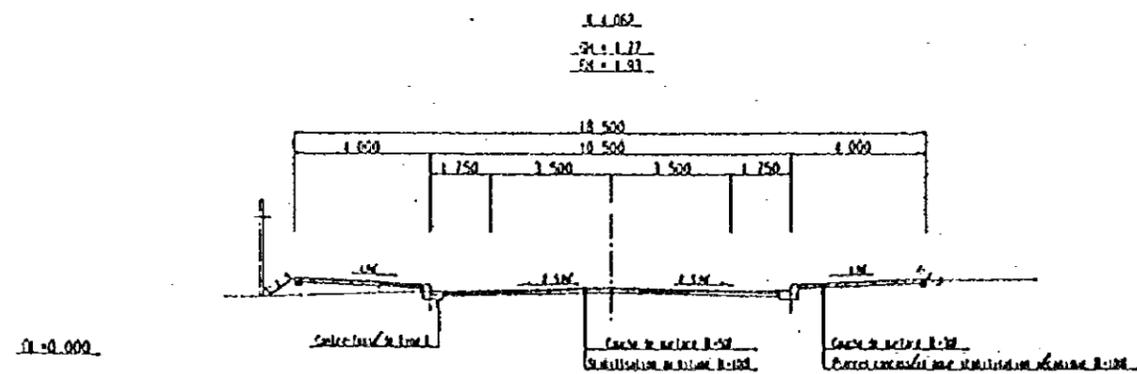
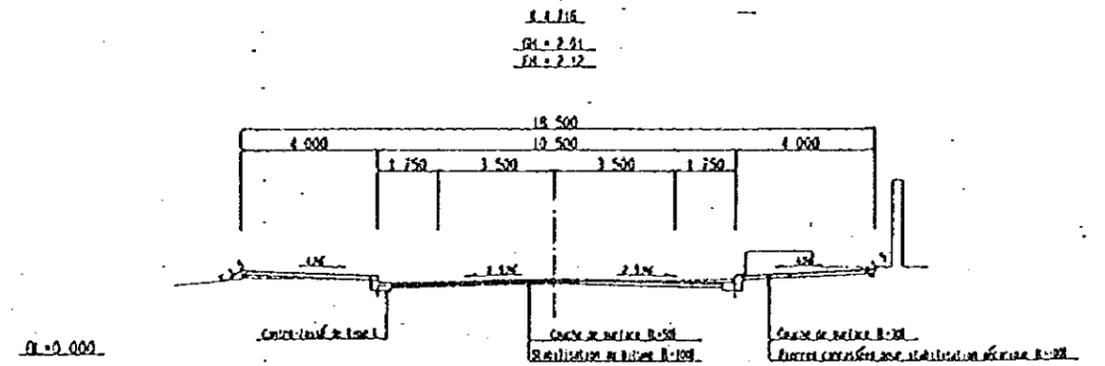
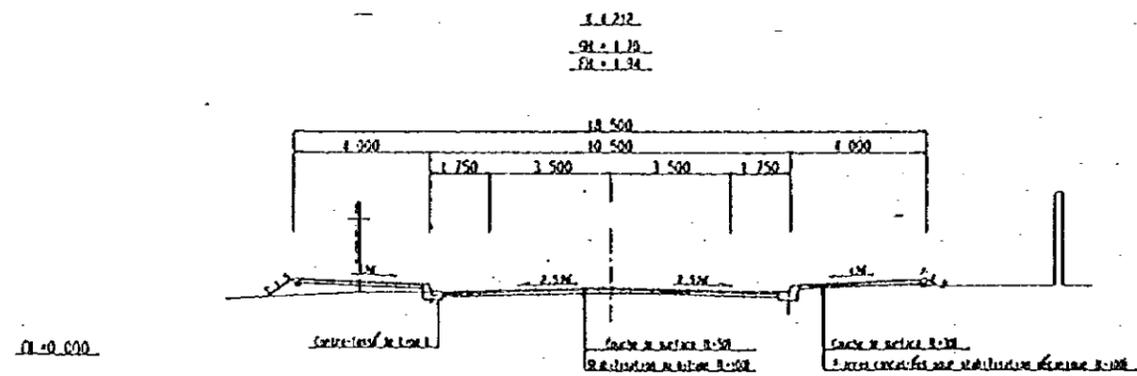
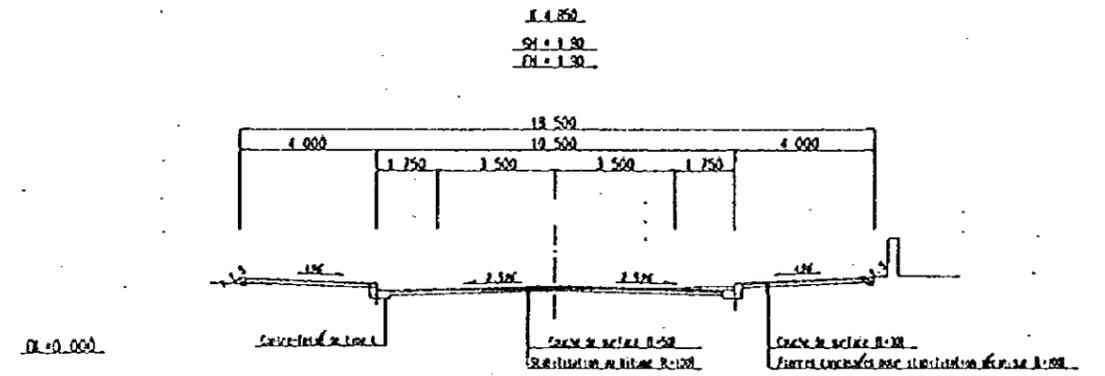
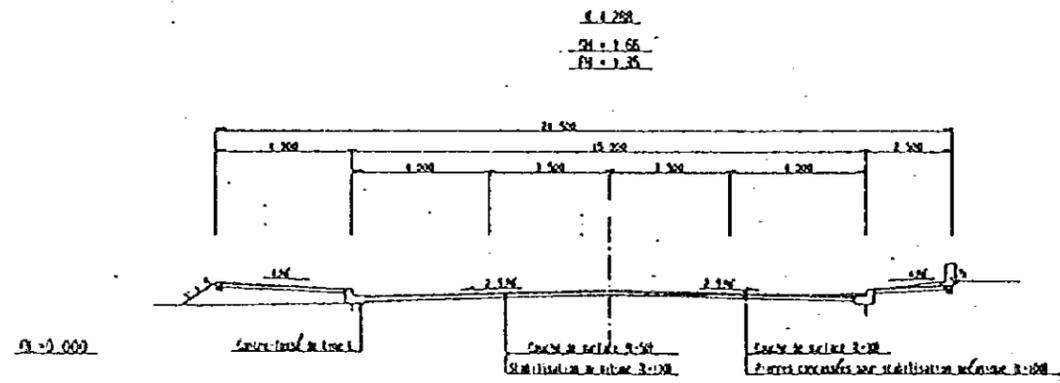
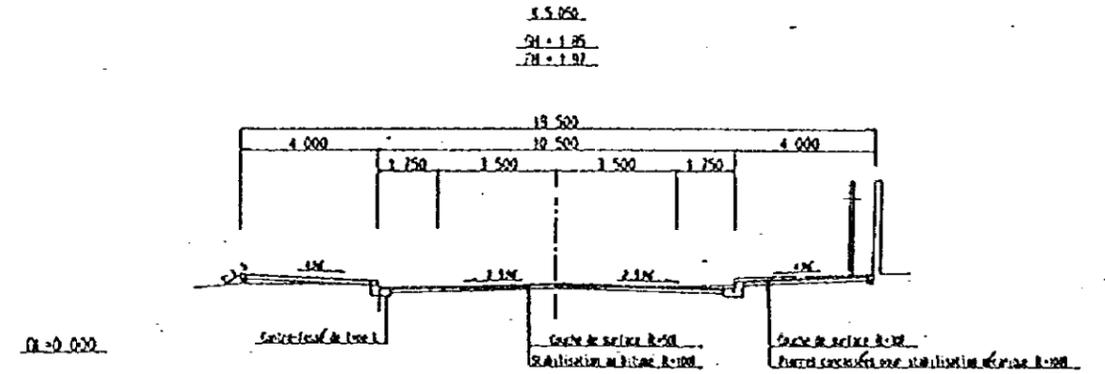
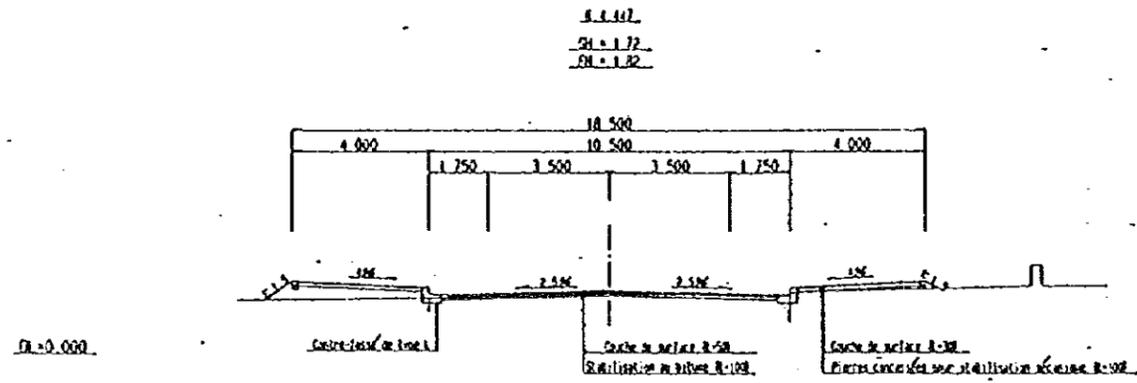
DIRECTION DES TRAVAUX PUBLICS
 MINISTERE DES TRAVAUX
 REPUBLIQUE DE DJIBOUTI
 LE PROJET DE REHABILITATION DU RESEAU ROUTIER
 ET
 REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

RN2 COUPE TRANSVERSALE (3/6)

| | |
|-------------|-------|
| DESIGNATEUR | |
| TRACÉ DE | |
| DATE | |
| ÉCHELLE | 1:100 |

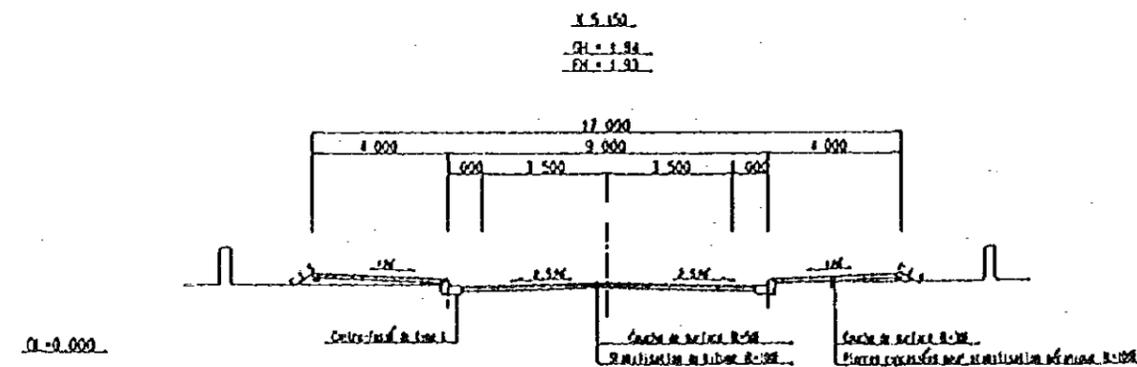
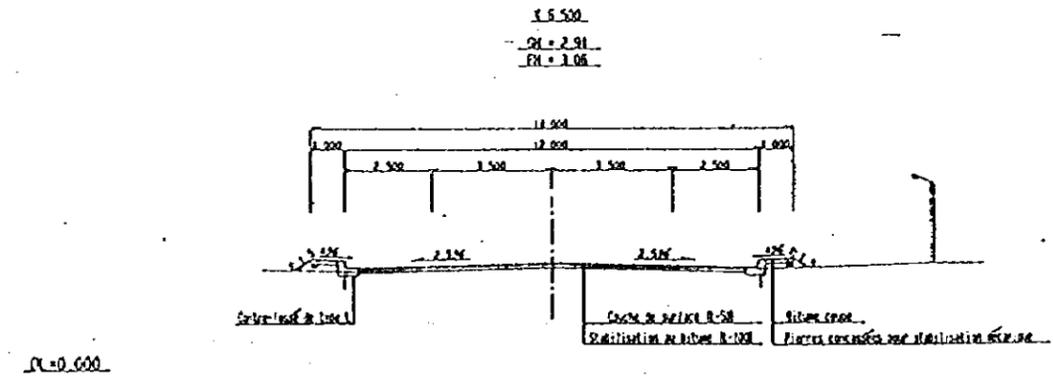
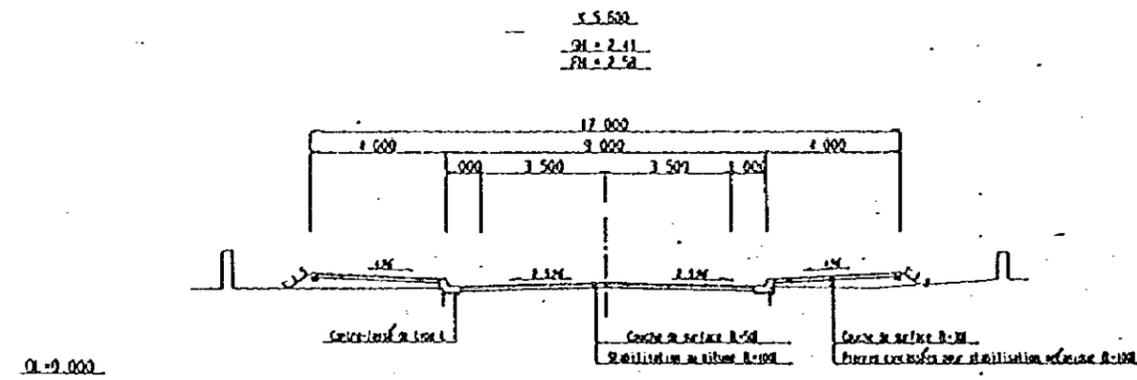
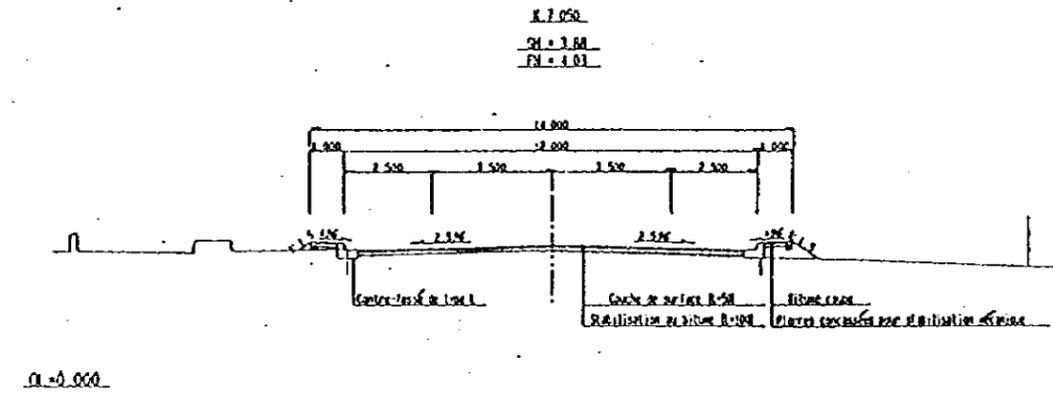
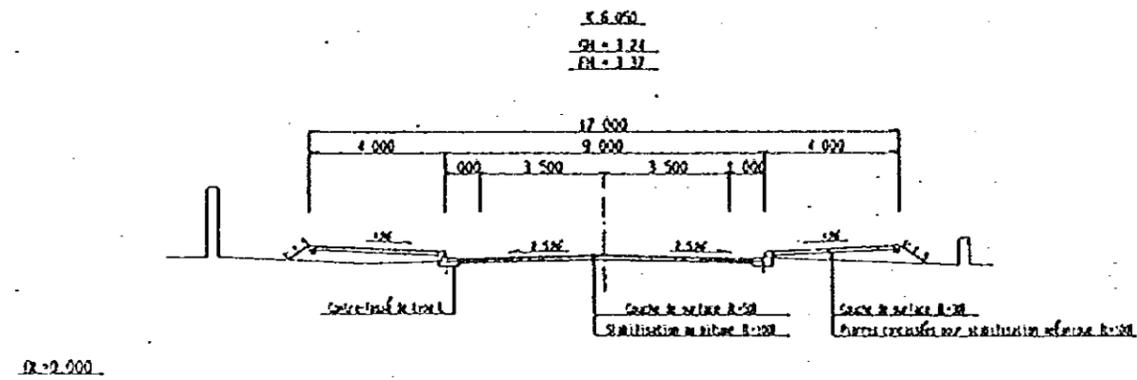
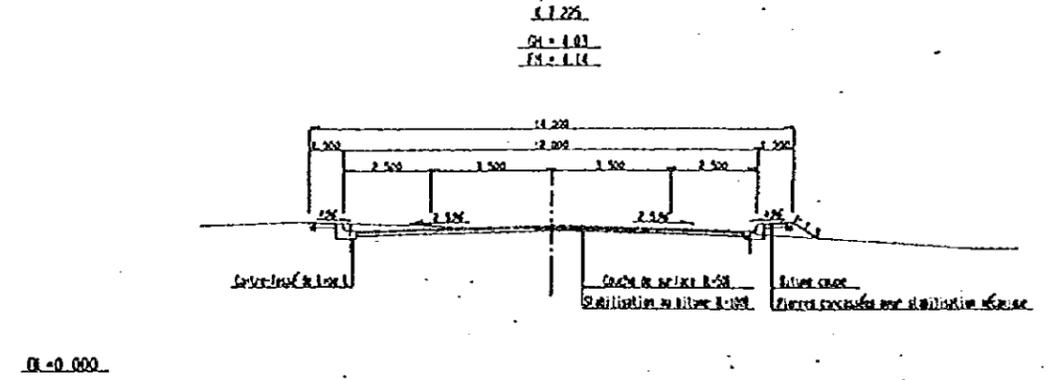
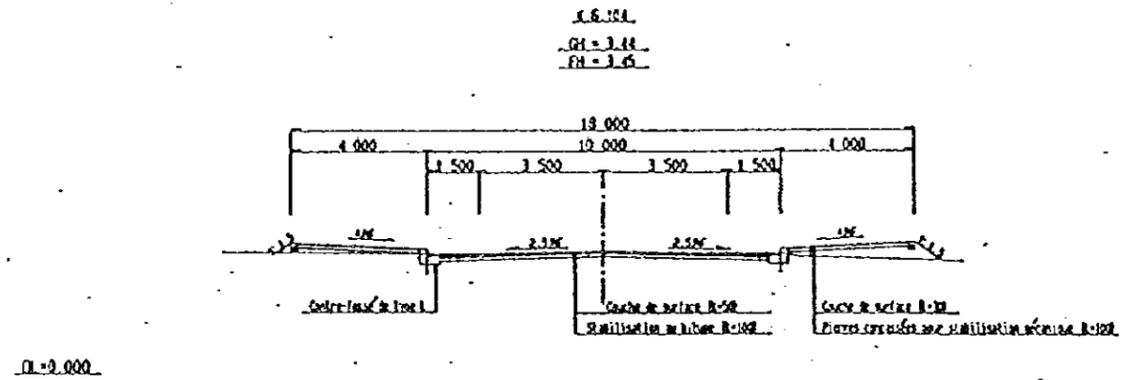
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

COUPE TRANSVERSALE (2-4) S.C. 100



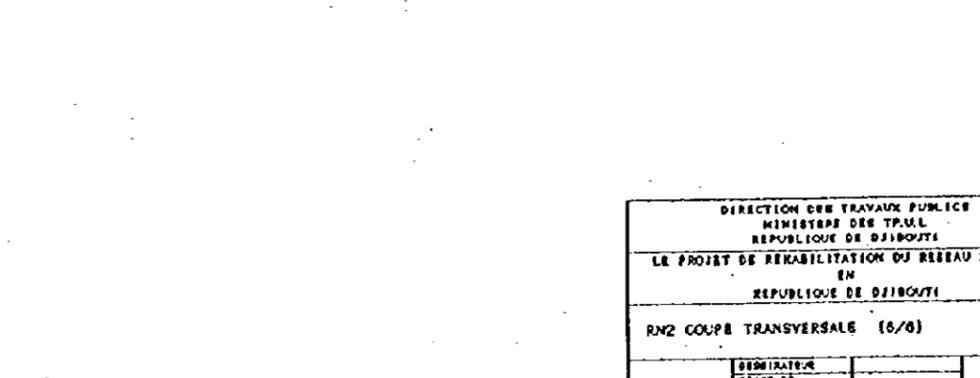
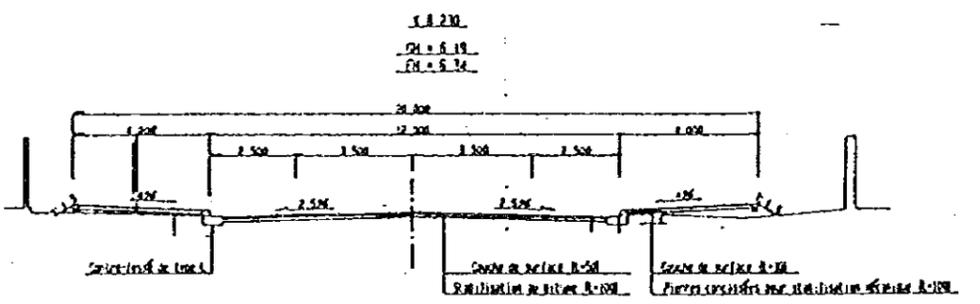
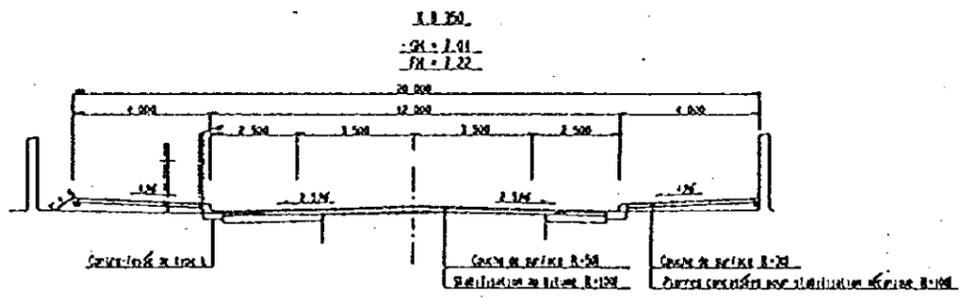
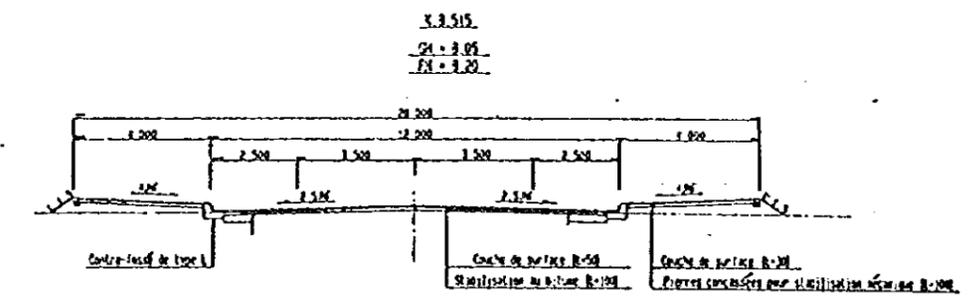
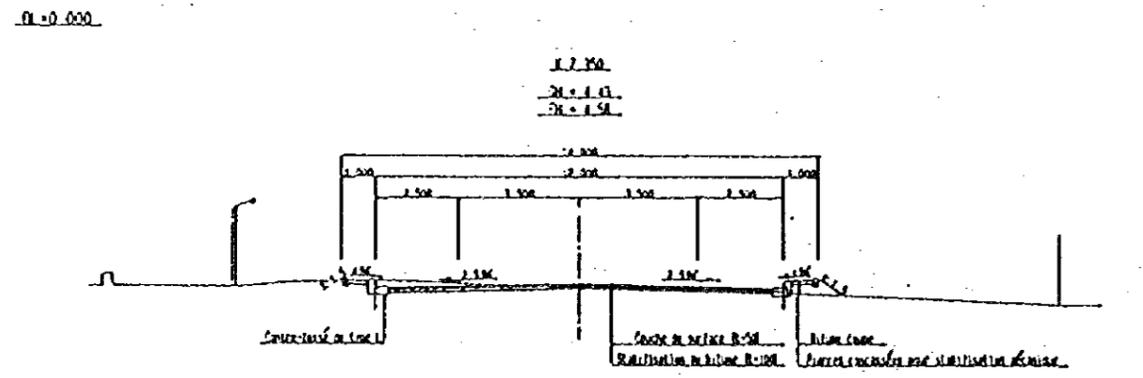
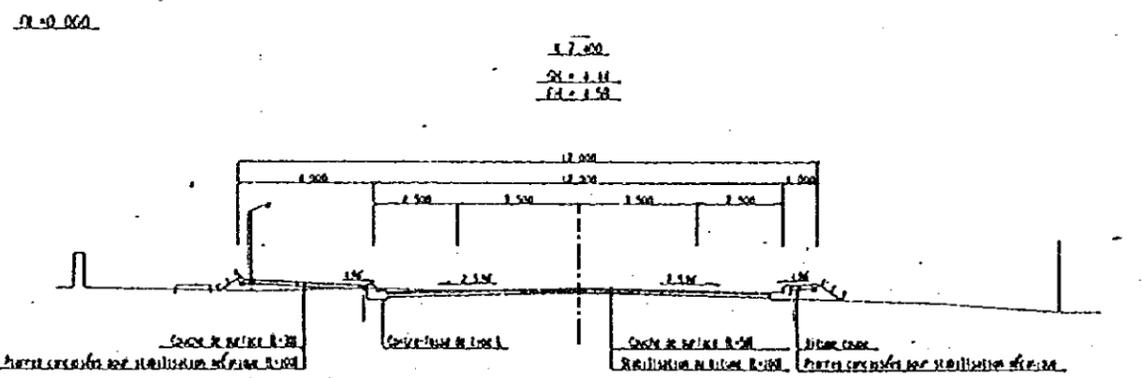
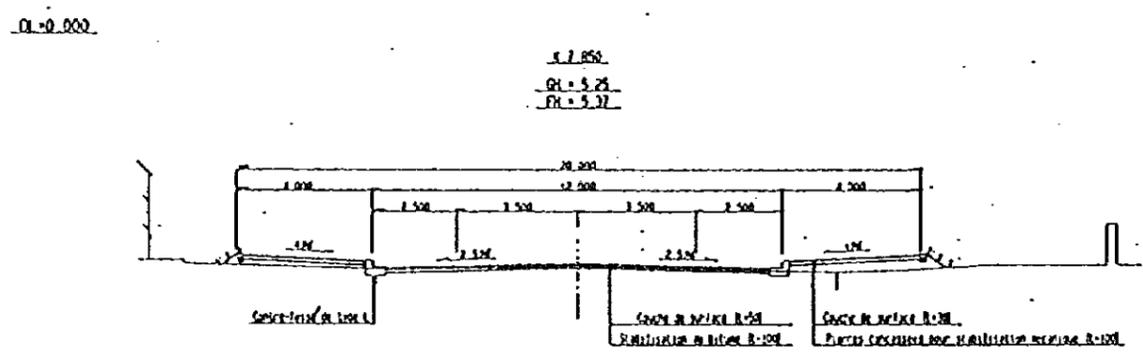
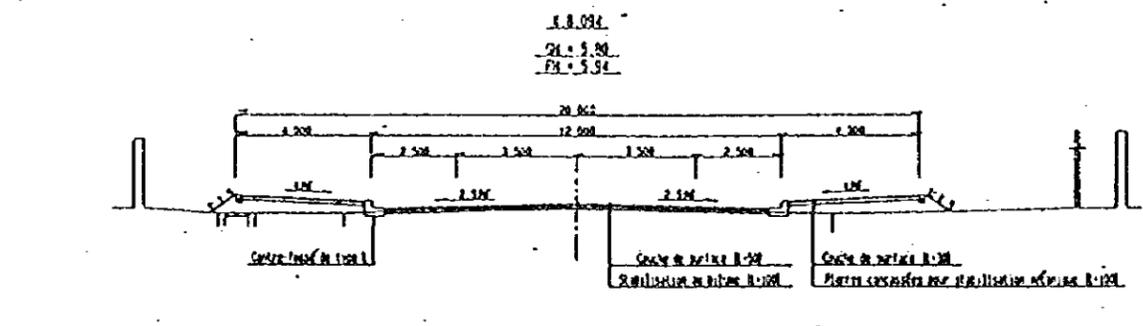
| | |
|--|-------|
| DIRECTION DES TRAVAUX PUBLICS MINISTÈRE DES TP/UL REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | |
| LE PROJET DE RENABILITATION DU RÉSEAU ROUTIER EN REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | |
| RN2 COUPE TRANSVERSALE (4/8) | |
| OPERATEUR | |
| TRACE 01 | |
| DATE | |
| ÉCHELLE | 1:100 |
| AGENCE JAPONAISE DE COOPÉRATION INTERNATIONALE | |

COUPE TRANSVERSALE (2-5) S:1:100



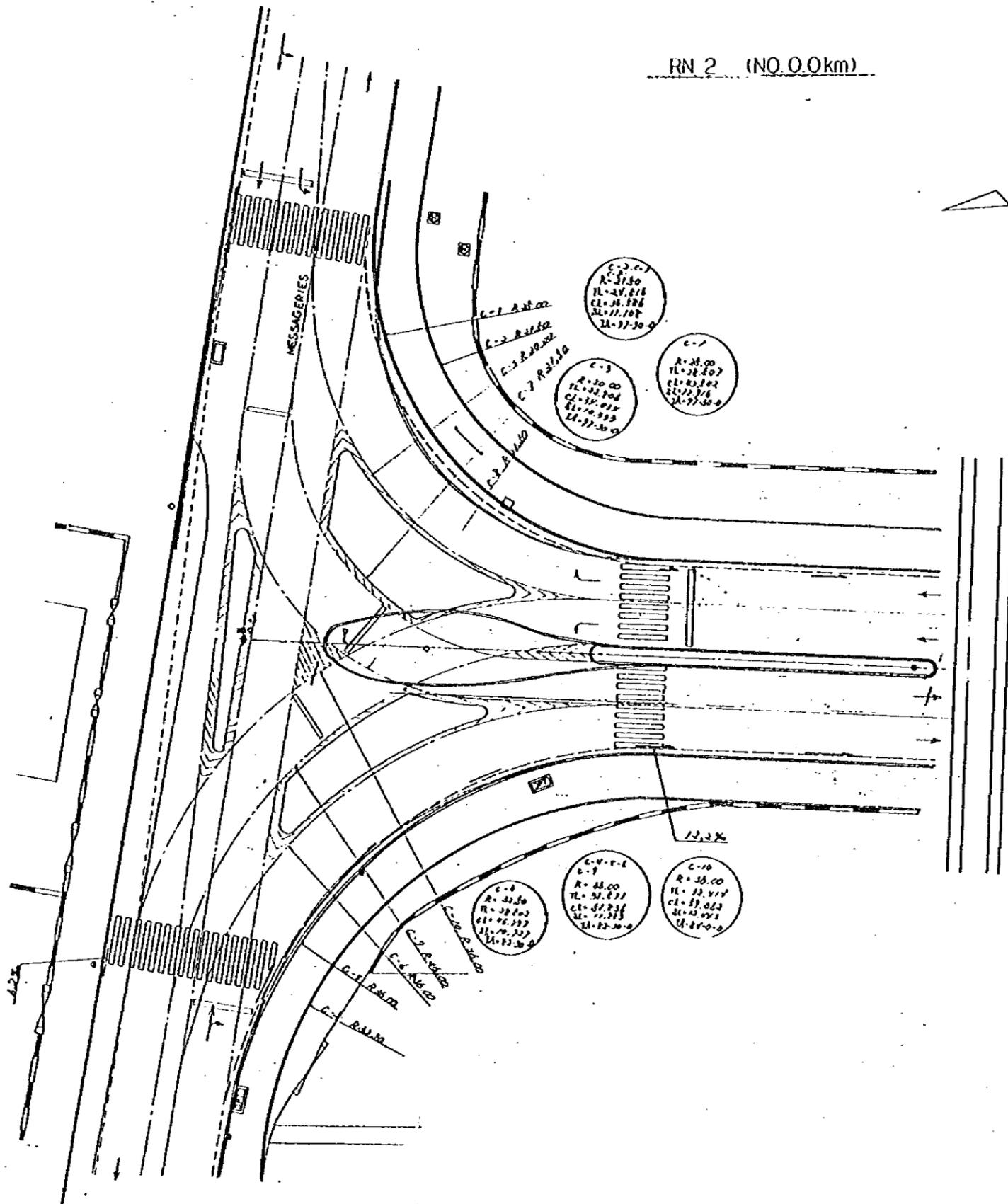
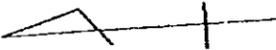
| | |
|---|-------|
| DIRECTION DES TRAVAUX PUBLICS MINISTÈRE DES TP, U.L. REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | |
| LE PROJET DE RÉHABILITATION DU RESEAU ROUTIER EN REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | |
| RN2 COUPE TRANSVERSALE (5/5) | |
| DESIGNATEUR | |
| TRACÉ DE | |
| DATE | |
| ÉCHELLE | 1:100 |
| AGENCE JAPONAISE DE COOPÉRATION INTERNATIONALE. | |

COUPE TRANSVERSALE (2-6) S=1:100



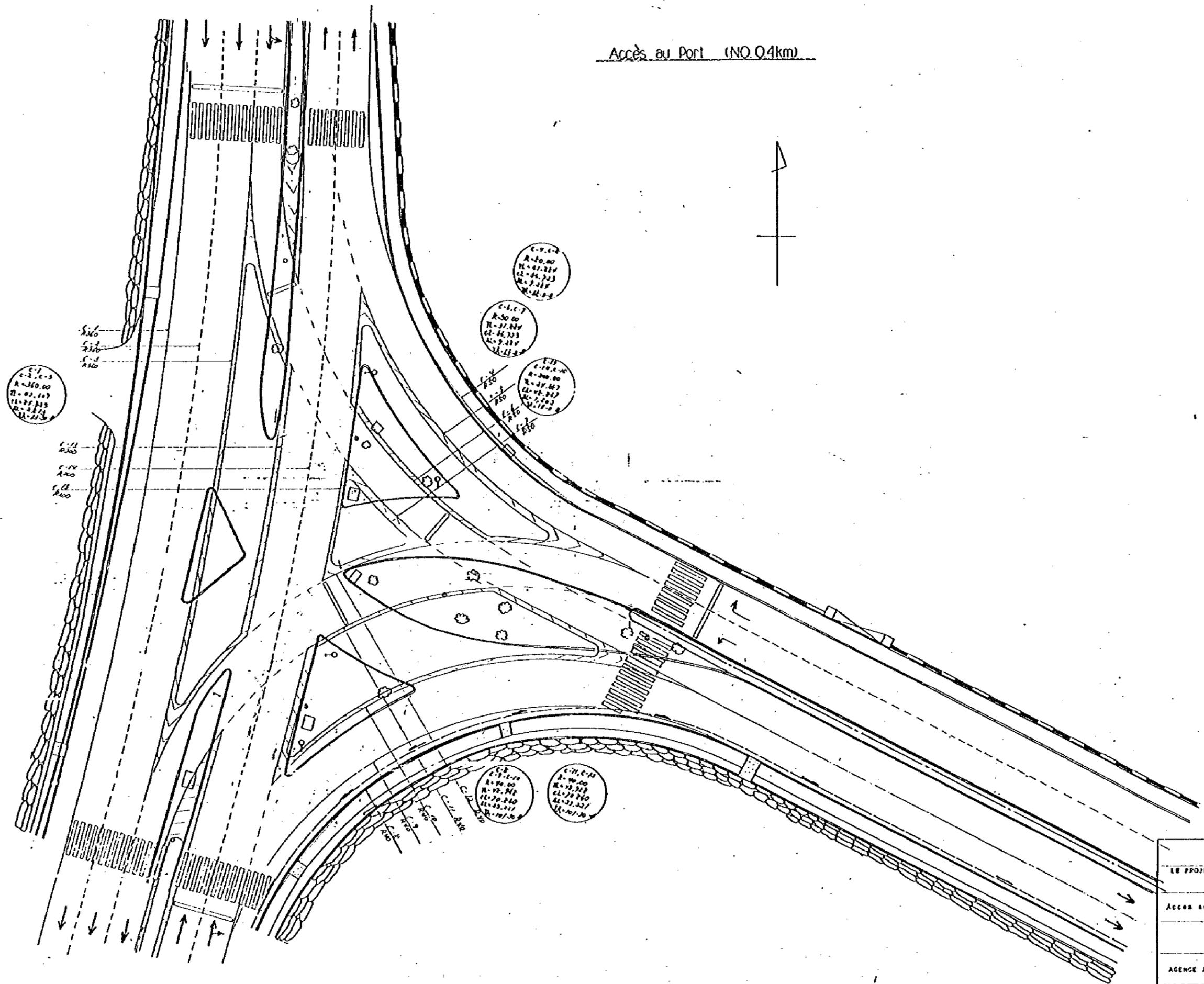
| | |
|--|-------|
| DIRECTION DES TRAVAUX PUBLICS MINISTÈRE DES TP/UL REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | |
| LE PROJET DE RÉHABILITATION DU RÉSEAU ROUTIER EN REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | |
| RN2 COUPE TRANSVERSALE (6/6) | |
| SIGNATURE | |
| DATE | |
| ÉCHELLE | 1:100 |
| AGENCE JAPONAISE DE COOPÉRATION INTERNATIONALE | |

RN 2 (NO.0.0km)



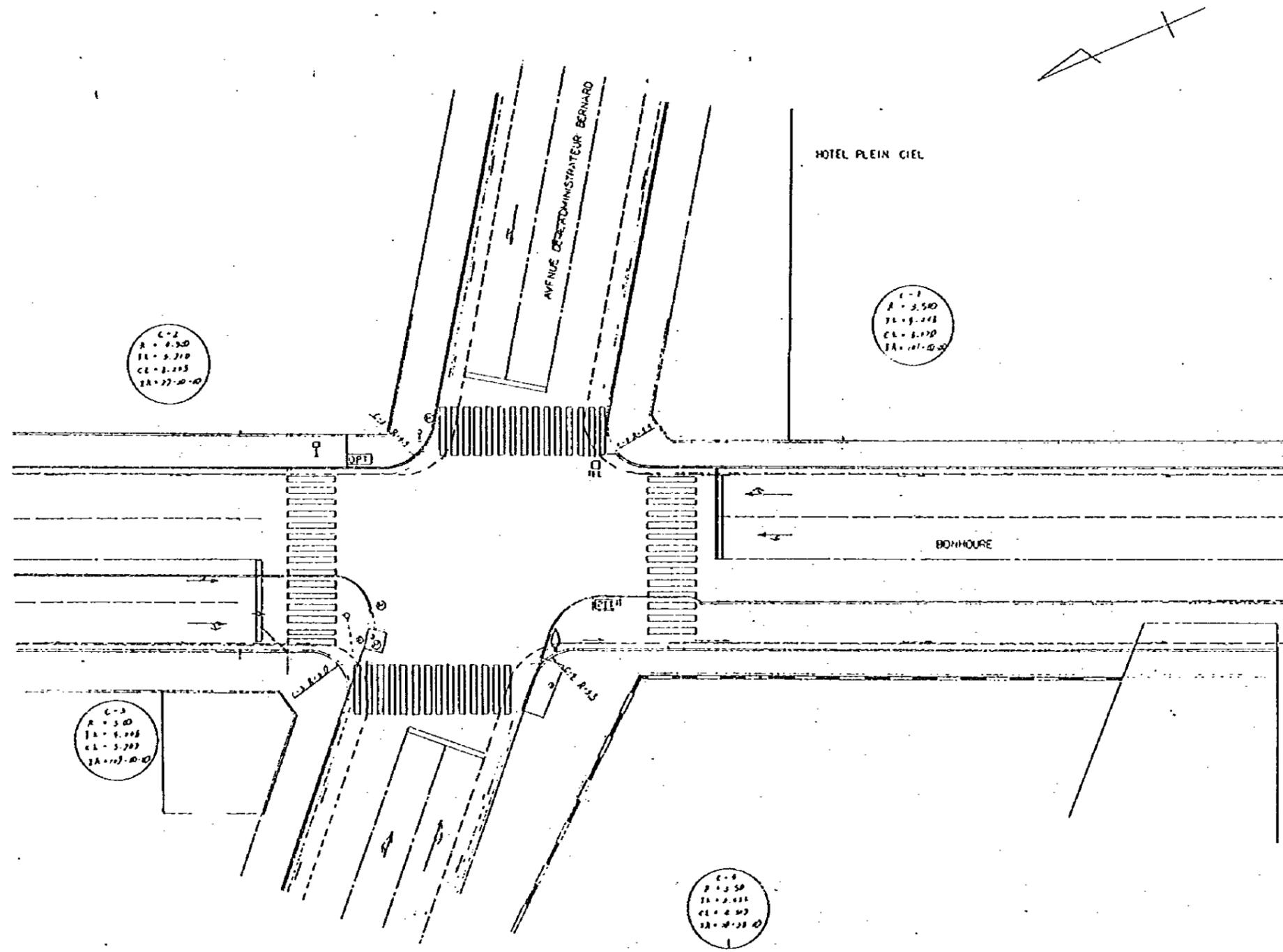
| | | |
|--|-------|--|
| DIRECTION DES TRAVAUX PUBLICS | | |
| MINISTRE DES TP,AL | | |
| REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | | |
| LE PROJET DE REHABILITATION DU RESEAU ROUTIER | | |
| EN | | |
| REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | | |
| RN2 (NO.0.0km) (1/7) | | |
| DESIGNATION | | |
| TRACÉ DE | | |
| DATE | | |
| ECHELLE | 1:200 | |
| AGENCE JAPONAISE DE COOPÉRATION INTERNATIONALE | | |

Accès au Port (NO.0.4km)



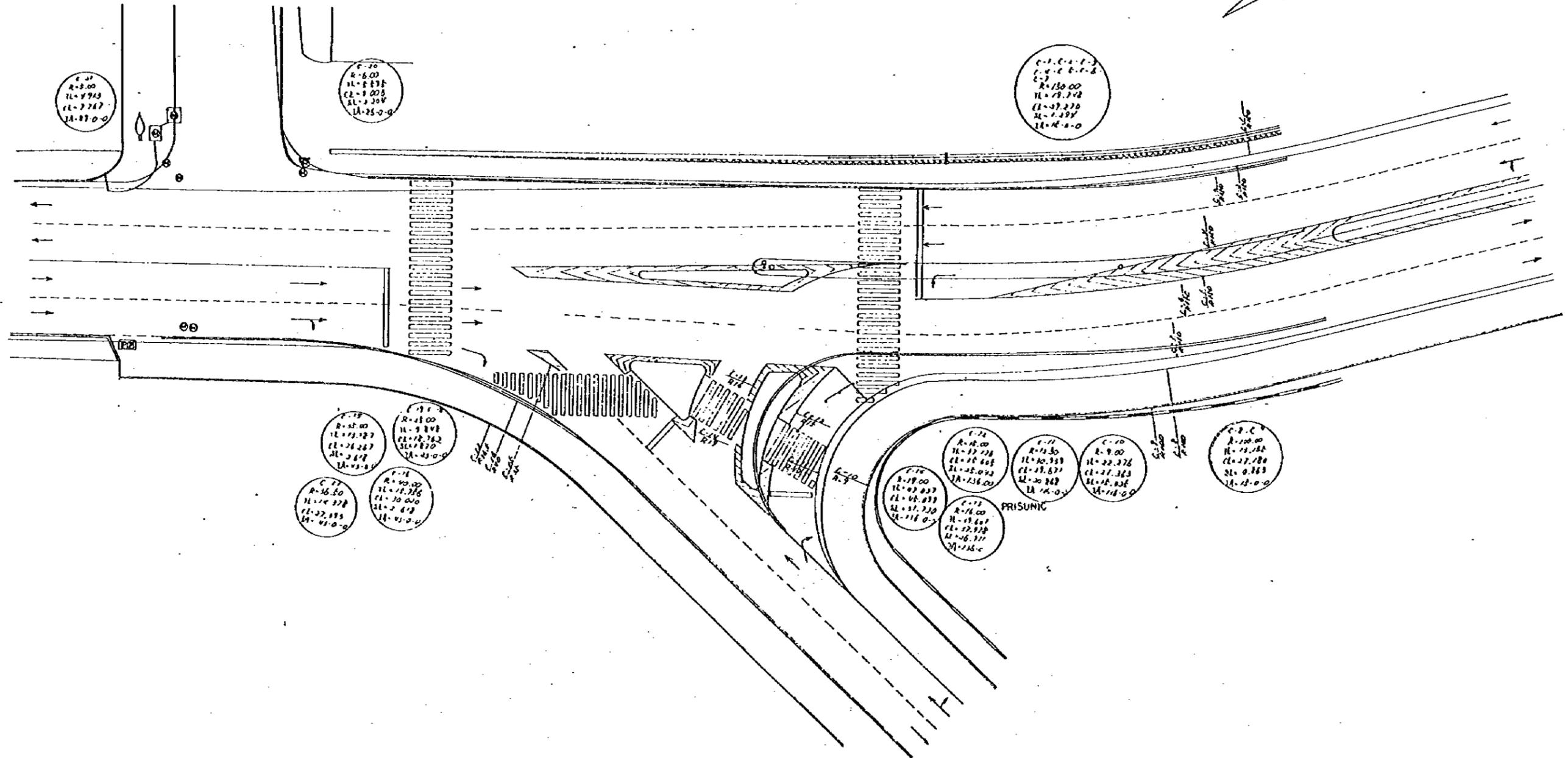
| | | |
|---|-------|--|
| DIRECTION DES TRAVAUX PUBLICS MINISTRE DES TRAVAIL REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | | |
| LE PROJET DE REHABILITATION DU RESEAU ROUTIER EN REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | | |
| Accès au port (NO.0.4km) (2/7) | | |
| DESSINATEUR | | |
| TRACÉ DE | | |
| BASE | | |
| ECHELLE | 1:200 | |
| AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE | | |

Place du 27 Juin (NO.1.7 km)



| | | |
|--|-------|--|
| DIRECTION DES TRAVAUX PUBLICS | | |
| MINISTRE DES TP,UL | | |
| REPUBLIQUE DE BIJBOUTI | | |
| LE PROJET DE RENABILITATION DU RESEAU ROUTIER | | |
| EN | | |
| REPUBLIQUE DE BIJBOUTI | | |
| Place du 27 Juin (NO.1.7km) [3/7] | | |
| DESIGNATEUR | | |
| DATE | | |
| ECHELLE | 1:200 | |
| AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE | | |

Avenue 13 (NO 2.0 Km)



| | |
|--|-------|
| DIRECTION DES TRAVAUX PUBLICS | |
| MINISTÈRE DES TP, UL | |
| REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | |
| LE PROJET DE RÉHABILITATION DU RESEAU ROUTIER | |
| EN | |
| REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | |
| AVENUE 13 (NO 2.0 Km) (4/7) | |
| DÉSIGNATEUR | |
| TRACÉ DE | |
| DATE | |
| ÉCHELLE | 1:200 |
| AGENCE JAPONAISE DE COOPÉRATION INTERNATIONALE | |

Avenue 26 (NO.2.5km)

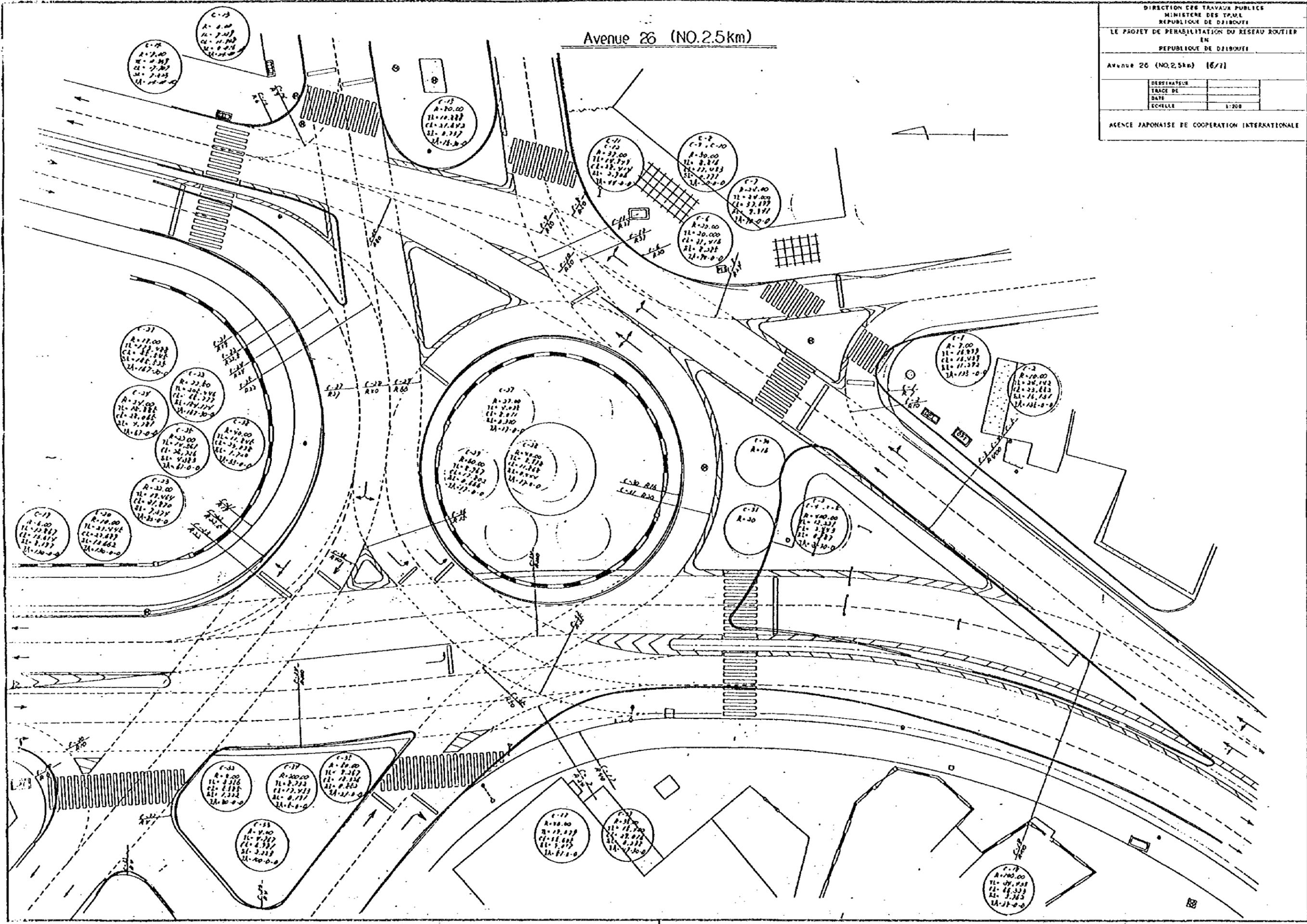
DIRECTION DES TRAVAUX PUBLICS
 MINISTERE DES TP,UE
 REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

LE PROJET DE PERABILITATION DU RESEAU ROUTIER
 EN
 REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

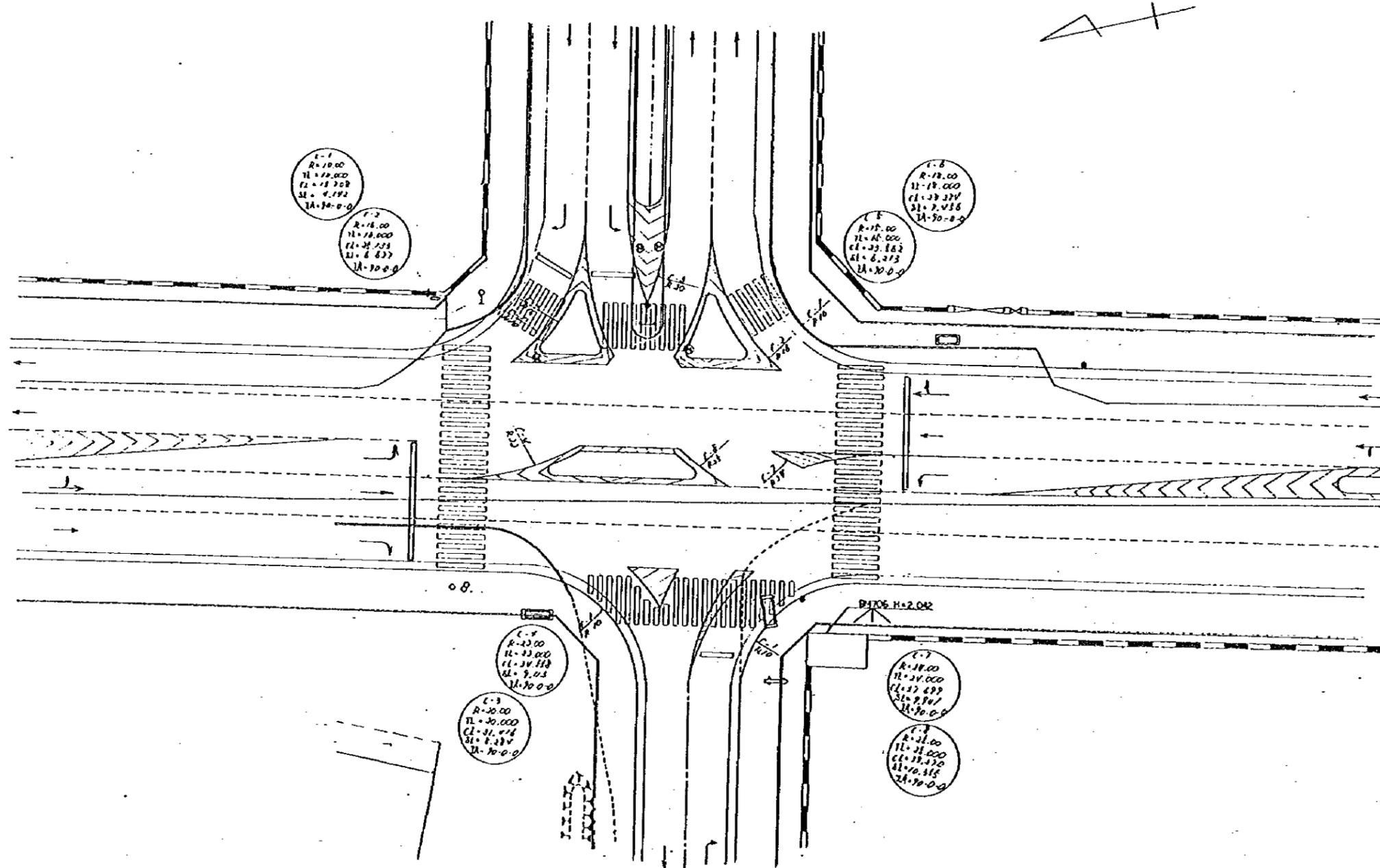
Avenue 26 (NO.2.5km) (6/7)

| | |
|-------------|-------|
| DESIGNATEUR | |
| TRACÉ DE | |
| DATE | |
| ECHELLE | 1:200 |

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

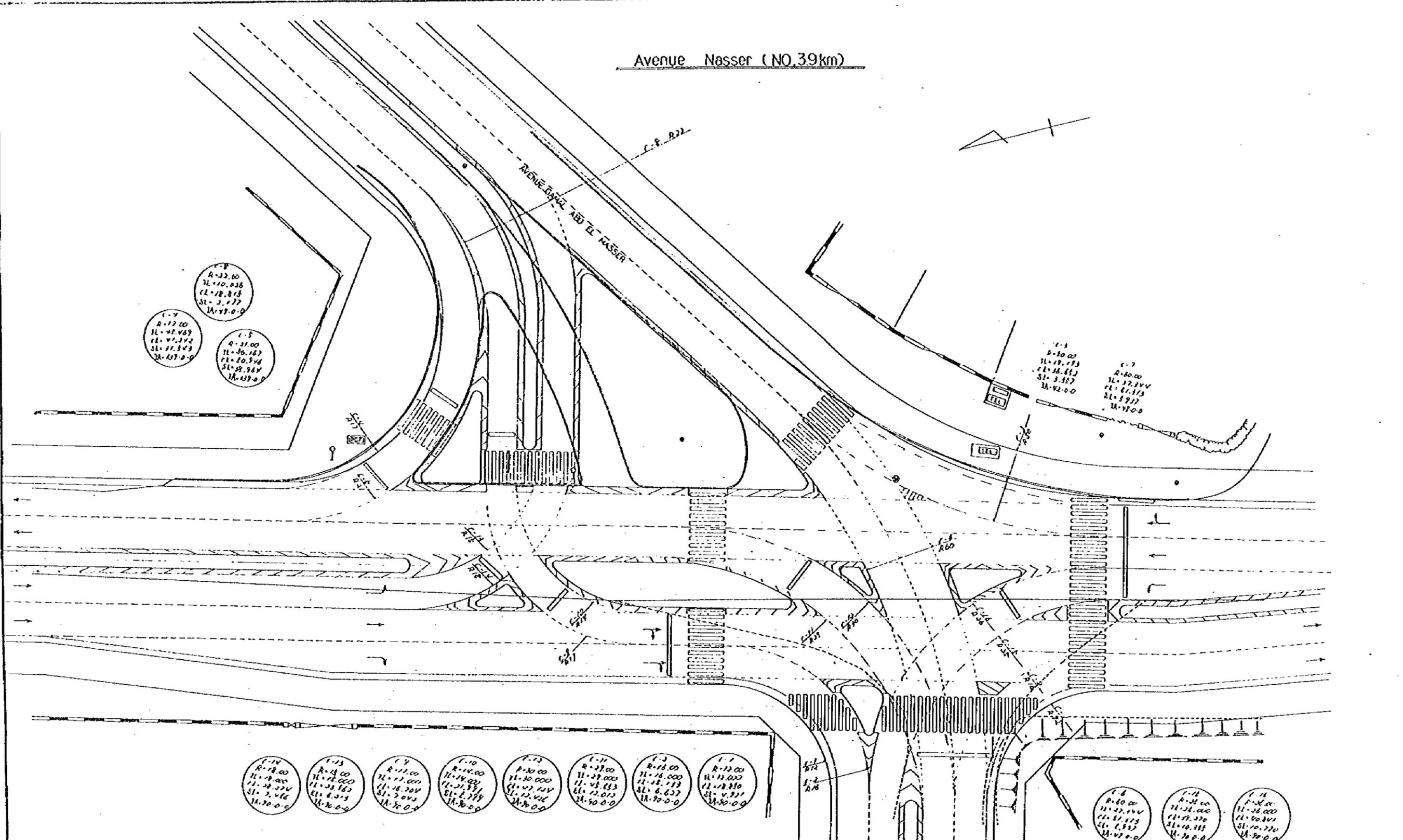


Rond Point d'EnBueta (NO.2.9Km)



| | |
|---|-------|
| DIRECTION DES TRAVAUX PUBLICS MINISTRE DES TRAVAIL REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | |
| LE PROJET DE REHABILITATION DU RESEAU ROUTIER EN REPUBLIQUE DE DJIBOUTI | |
| Rond point d'ENBUETA (NO.2.9km) (8/7) | |
| DESSINATEUR | |
| TRACE DE | |
| BATE | |
| ECHELLE | 1:500 |
| AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE | |

Avenue Nasser (NO.39km)



1-4
 R-17.00
 TL-10.836
 SL-3.277
 AL-17.0-0
 1-5
 R-17.00
 TL-10.836
 SL-3.277
 AL-17.0-0

1-3
 R-20.00
 TL-11.773
 SL-3.557
 AL-22.0-0
 1-7
 R-20.00
 TL-11.773
 SL-3.557
 AL-22.0-0

1-14
 R-18.00
 TL-11.224
 SL-3.416
 AL-20.0-0
 1-13
 R-18.00
 TL-11.224
 SL-3.416
 AL-20.0-0
 1-9
 R-17.00
 TL-10.836
 SL-3.277
 AL-17.0-0
 1-10
 R-17.00
 TL-10.836
 SL-3.277
 AL-17.0-0
 1-12
 R-20.00
 TL-11.773
 SL-3.557
 AL-22.0-0
 1-11
 R-20.00
 TL-11.773
 SL-3.557
 AL-22.0-0
 1-3
 R-18.00
 TL-11.224
 SL-3.416
 AL-20.0-0
 1-1
 R-17.00
 TL-10.836
 SL-3.277
 AL-17.0-0

1-8
 R-20.00
 TL-11.773
 SL-3.557
 AL-22.0-0
 1-16
 R-20.00
 TL-11.773
 SL-3.557
 AL-22.0-0
 1-15
 R-20.00
 TL-11.773
 SL-3.557
 AL-22.0-0

DIRECTION DES TRAVAUX PUBLICS
 MINISTRE DES TP,UL
 REPUBLIQUE DE DJIBOUTI
 LE PROJET DE RENABILITATION DU RESEAU POUTIER
 EN
 REPUBLIQUE DE DJIBOUTI
 Avenue Nasser (NO.39km) 17/71
 DESSINATEUR: _____
 TRACEUR: _____
 DATE: _____
 ECHELLE: 1:200
 AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

2-3-2 Matériels pour l'aménagement routier , outils de l'atelier, etc.

(I) Nombre des matériels nécessaires pour l'aménagement routier

- La D.T.P. a quelques projets futurs des travaux en régie de l'aménagement en asphalte des routes suivantes.

1. Sous-division Routes et Réseaux Urbaines

- Plan d'aménagement de Av.13 (800m × 31m)
- Plan d'aménagement de Av.26 (1.200m × 26m)
- Plan d'aménagement de Av.Nasser (2.400m × 25m)

2. Sous-division Routes Nord

- Plan d'aménagement routier de RN11 (Dorra / Randa) 51 km
- RN10 62 km
- RN14(Tadjoura / Obock) 62 km

3. Sous-division Routes Sud

- RN1 (Dhikil / Yoboki) 100 km
- RN18 (Dikhil / Marutabi) 66 km

On constate qu'il est nécessaire d'avoir au moins une paire d'un rouleau vibrant (compacteur) et une arroseuse de ries pour les travaux de compactage. Avec ces deux matériels on peut faire le compactage en utilisant de divers matériaux (pour le sous-sol, la couche de base et le revêtement). Le tableau 2-8 indique l'état de fonctionnement des rouleaux vibrants actuels et leur base de travail (sous-division).

**Tableau 2-8 ETAT DE SERVICE DES ROULEAUX VIBRANTS
ET BASE DE TRAVAIL (SOUS-DIVISION)**

| Rouleau vibrant | Type | Année | Etat de service | Sous-division |
|--------------------|--------|-------|---------------------|----------------------------|
| Dynapack (vibrant) | CA2511 | 1988 | En panne (accident) | Routes Nord |
| Dynapack (vibrant) | CA2511 | 1988 | En service | Routes Sud |
| Dynapack (vibrant) | CA2511 | 1988 | En réparation | Routes et Réseaux Urbaines |

Le rouleau vibrant mis en place à la sous-division Routes et Réseaux Urbaines était en réparation lors de l'étude de concept de base. Il peut être remis en état de service après la réparation. Celui en panne de la sous-division Routes Nord est irréparable. Il est donc nécessaire d'avoir un nouveau rouleau vibrant.

Une arroseuse que la D.T.P. possède est mise en place à la sous-division régional Routes Sud et utilisée actuellement aux travaux d'aménagement routier d'une section entre Weah et Dikhil de la RNI, projet financé par la B.D.A. Dans les autres sous-division il n'y a pas d'arroseuse. Comme c'est un matériel indispensable pour compacter le sous-sol et la couche de fondation d'une manière effective, il est souhaitable de mettre en place une arroseuse à chaque sous-division régional. Pour cela il est nécessaire d'avoir deux nouvelles arroseuses, une pour la sous-division Routes et Réseaux Urbaines et une autre pour la sous-division régional Routes Nord.

(2) Grand rouleaux vibrants

On utilise des grands rouleaux vibrants pour compacter la couche de fondation de la route avant le revêtement d'asphalte et la route en gravier. Aussi on les utilise pour construire de nouvelles routes. On envisage de disposer un grand rouleau vibrant.

1) Généralités

On utilise le grand rouleau vibrant pour les travaux routiers dans la ville de Djibouti et dans les régions rocheuses. Au point de vue de l'adaptabilité aux conditions environnementales de ces régions, il est nécessaire de déterminer les spécifications en prêtant attention aux points suivants.

1. En tenant compte de l'organisation actuelle de l'entretien et de la réparation, il est nécessaire de choisir un rouleau vibrant ayant le mécanisme solide, comparativement facile de réparation sans haute technologie et réparable peu coûteusement.
2. On conduit généralement les engins sous les conditions sévères (climatiques etc) sauf dans la ville de Djibouti et sur les routes en mauvais état. D'autre part, la façon de la conduite par l'opérateur est souvent grossière. Par conséquent, il est nécessaire de choisir un type dont les systèmes de transmission, de frein et de rouleau sont solides.
3. Les mesures contre les conditions météorologiques sévères de Djibouti doivent être prises. C'est-à-dire, le système de démarrage et le système de refroidissement du moteur doivent être conçu pour résister à la haute température et à la corrosion par du sel contenu dans de l'eau.
4. Concernant le combustible et le lubrifiant, on utilise des types d'Esso américain. Leur qualité ne présente aucun problème.

2) Spécifications

Les spécifications sont décrites dans le tableau suivant

Tableau 2-9 GRAND ROULEAU VIBRANT

| Item | Spécifications |
|-----------------------------------|--|
| Largeur totale | Comme il n'est pas pertinent d'introduire de plusieurs types différents de ceux existants, la longueur total doit être moins de 5,5 m. |
| Largeur totale | Au-dessous de 2,5m suivant les circonstances actuelles des routes. |
| Hauteur totale | Au-dessous de 3,2m (conformément à la norme d'entretien japonais.) |
| Distance entre les essieux | Au-dessous de 3,0m |
| Distance entre les roues | Au-dessous de 1,55m (roues arrières) |
| Hauteur minimale au-dessus du sol | Au-dessous de 0,42m |
| Poids total de marche | Au-dessous de 10.000kg |
| Force centrifuge | Au-dessus de 230 KN (système à deux étapes de vibration par commutation) |
| Nombre de vibration | Au-dessus de 1.000 |
| Rayon minimum de tournoiement | Au-dessous de 6,0m |
| Pente franchissable | Au-dessus de 20 ° |
| Système d'entraînement | Deux roues motrices |
| Système (roues avant/arrière) | Roues vibrantes (en fer)/pneux |
| Dimension des roues | 23.1-26-8PR |
| Moteurs | <ol style="list-style-type: none"> 1. Moteur deisel suivant les circonstances du combustible 2. Type : moteur surcomprimé au point de vue de la consommation en combustible 3. Pompe d'injection d'un type du rang (Bosh) au point de vue de la capacité d'entretien. 4. Les filtres doivent avoir une capacité assez importante au point de vue de la qualité du combustible et du lubrifiant actuellement utilisés. 5. Tenir compte de la prévention de surcharge lors de la haute température. 6. L'agent anti rouillant doit être contenu dans de l'eau de refroidissement du radiateur. |
| Réservoir à combustible | Au-dessus de 200 l selon des heures de travail par jour |
| Direction | Avec renvoi hydraulique de direction |
| Système de freinage | Comme des roues avant sont en fer, le système de frein est indispensable. Le frein de parking est manuel. Le frein principal doit être du type pneumatique ou de servofrein hydraulique. |
| Système électrique | Système à 24V, résistant à haute température ambiante. |
| Dispositif protecteur au plafond | Le dispositif au plafond (à la tête) doit être équipé pour protéger l'opérateur. |

(3) Arroseuse de rues

On les utilise pour le compactage après les travaux de remblai de la construction nouvelle de la route.

On envisage de disposer deux arroseuses de rues dont l'un pour l'entretien des routes situées dans la ville de Djibouti pour la sous-division de Routes Réseaux Urbaines et l'autre pour les travaux routiers de la RN11 (Doria-Randa) pour la sous-division régional de Routes Nord.

1) Remarques sur les caractéristiques

Il faut choisir le type de 2 arroseuses de rues en prêtant attention aux remarques décrites dans le tableau 2-10 suivant.)

Tableau 2-10 ARROSEUSES DE RUES

| Item | Préscriptions spécifiques |
|---|---|
| Longueur totale | Il n'est pas pertinent d'introduire de plusieurs types différents des arroseuses de rues qui sont utilisées pour le compactage, ceci afin de faciliter l'entretien. Elles doivent être d'un seul type dont la longueur totale est au-dessous de 8,5 m. Au cas où l'on en introduit deux types différents, il faut choisir deux types du même système (par exemple, la distance entre les essieux peut être différente, mais les autres composants principaux doivent être les mêmes. |
| Largeur totale | Au-dessous de 2,5 m suivant les circonstances actuelles des routes |
| Hauteur totale | Au-dessous de 3,2m (conformément au norme d'entretien japonais) |
| Distance entre les essieux | Au-dessous de 5,2m |
| Poids total du marche | Au-dessus de 1.700kg <ol style="list-style-type: none"> 1. Moteur diesel suivant les combustibles utilisés 2. Le moteur est situé en avant. 3. Pompe d'injection d'un type du rang (Bosh) au point de vue de la capacité d'entretien 4. Les filtres doivent avoir une capacité assez importante au point de vue de la qualité du combustible et lubrifiant actuellement utilisés. 5. Tenir compte de la prévention de surchauffage lorsque la température ambiante est très élevée. |
| Réservoir à combustible | Le volume optimal est d'environ 170 l selon le parcours par jour. |
| Embrayage | Il peut être un type ordinaire. Type sec, hydraulique à disque simple. |
| Bolte de vitesse | 6 vitesses en avant. Au moins, 3ème et 6ème doivent être synchronisées. |
| Direction | <ol style="list-style-type: none"> 1. Le volant est à gauche (conduite à gauche). 2. En tenant compte de l'entretien, la conduite assistée n'est pas toujours convenable. Mais, en cas où la charge de l'essieux avant est grande, elle doit être assistée conformément à la norme japonaise. 3. La rayon minimum de tournement est au-dessous de 10m. |
| Système de frein Système de freinage | <ol style="list-style-type: none"> 1. Le frein principal est pneumatique ou du servofrein hydraulique. La tuyauterie doit être de type double sécurité. 2. Il doit être équipé du retardateur d'échappement pour diminuer l'usure du sabot de frein/ 3. Le frein de parking doit avoir une capacité d'arrêt sur une pente de 16° en état de charge. |
| Pneux | Pneux de 11.00-20-16PR en tenant compte de la conduite fréquente en plein d'eau. |
| Suspension | Le type de suspension résistant à haute charge est nécessaire, car on les conduit souvent en état de plein d'eau. |
| Système électrique | 24 V. il doit être résistant à une haute température ambiante. |

| Item | Préscriptions spécifiques |
|--|---|
| Dispositif protecteur (de tête) au plafond | Le dispositif protecteur (de tête) au plafond doit être équipé pour protéger l'opérateur. |
| Carrosserie | <ol style="list-style-type: none"> 1. Structure monocoque n'est pas convenable au point de vue de la réparation de la carrosserie. Elle doit être du type de châssis principal ordinaire. 2. La carrosserie (bien sûr, les autres parties aussi) doit être résistante à la corrosion. |
| Réservoir à eau | <ol style="list-style-type: none"> 1. Au-dessus de 7.900 l 2. Dimension (intérieur) du réservoir: 2.200x1.500x1.430 Epaisseur de tôle : au-dessus de 3,00mm Epaisseur de la partie arrière : au-dessus de 3,00mm Plaque de tampon : au-dessus de 3,00mm Trou d'homme : type d'écouille Avec prise d'air |
| Pompe | <ol style="list-style-type: none"> 1. Type centrifuge 2. Capacité approximative : 600 l/min (2.500 r.p.m.) 3. Pression : 2kg/cm² |
| Tuyaux | Tuyaux en fer Largeur d'arrosage arrière : environ 2,5 m |
| Circuit cinétique | La force motrice est transmis depuis P.T.O.(prise de force) de la transmission à l'arbre d'entraînement et ensuite à la pompe. |
| Opération | Commande par le conducteur |
| Accessoires | <ol style="list-style-type: none"> 1. Flexible d'aspiration de l'eau 43m 2. Flexible d'écoulement de décharge 2x10m 3. Garnitures d'étanchéité (pièces de rechange) : 4 4. Crépine pour les flexibles : 1 5. Clés à vis pour flexible : 2 6. Coffre à outils : 1 |
| Autres dispositifs | <ol style="list-style-type: none"> 1. Phares principaux, laterne avant du feu de position, lanterne arrières, miroirs arrières, indicateur de direction, feu du recul, feux de gabarit ou réflecteurs de gabarit, avertisseur, rétroviseur, undermirror, plafonnier, essuie-glace, wiper window sealed washer, tefloster, tableau de bord, auto dispositifs. Les mécanismes des dispositifs seront en général conformes aux normes de sécurité japonaises et étrangères (françaises, par exemple), sauf en cas de nécessité de suivre autres spécifications selon les circonstances djiboutiennes. 2. Les dispositifs de mécanisme généraux (indicateur, avertisseur, compteur de vitesse, avertisseur de frein, pare-soleil, crochets de remorque avant et arrière etc doivent être conformes aux spécifications du camion appliquées au Japon, sauf en cas de nécessité de suivre autre spécifications selon les circonstances djiboutiennes. 3. Les outils (vérin, coffre à outils, extincteur, pneus de rechange etc) doivent être munis conformément aux spécifications du camion appliquées au Japon. |

(4) Outillage pour l'atelier d'entretien

Plus de 70% des outils principaux existants sont en état hors de fonctionnement. On envisage à fournir des outils pour remplacer ceux qui sont cassés, en vue d'augmenter l'efficacité des travaux de réparation et d'entretien en réduisant du temps de réparation.

Les outils pour l'atelier qui sont choisis suivant les directives de choix sont décrits dans le tableau 2-11 suivant.

(Voir les tableaux des outillages pour l'atelier d'entretien central en annexe pour le détail)

Tableau 2-11 OUTILS POUR L'ATELIER

| No | Disposition | Outils (principaux) |
|----|---------------------------------|---|
| 1. | Atelier de graissage et pneus | Compresseur d'air fixé, pompe de graissage etc |
| 2. | Outils | Instruments de mesure pour les outils électriques |
| 3. | Salle des moteurs | Contrôleurs des ajetages, rectifieuses des soupapes etc |
| 4. | Salle d'équipements électriques | Ampèremètre, chargeurs de batterie |
| 5. | Atelier soudage et tôlerie | Poste de soudure électrique, unité d'oxycoupage |
| 6. | Atelier de réparation lourde | Grue à portique manuelle |

Par la fourniture des outils, on vise de renouveler les outils mentionnés ci-dessus, de réduire le temps d'entretien et de réparation, et de diminuer le coût d'entretien en élevant l'efficacité de travail.

Le tableau 2-12 illustre les effets par le renouvellement des outils.

Tableau 2-12 EFFETS PAR LE RENOUELEMENT DES OUTILS

| | Equipement | Spéc. actuelles | Nouvelles | Effets |
|---|------------------------------|--|------------------------------------|--|
| 1 | Compresseur d'air | Pres d'air : 14kg/cm ² | 14kg/cm ² | Mettre en service 1. salle de peinture 2. graisseurs 3. tréteau de montage |
| 2 | Grue à portique manuelles | Pont roulant électrique de 5 tonnes | Grue à portique de 5 t | Pouvoir démonter et remonter 1. moteurs 2. châssis 3. dispositif Tandem |
| 3 | Générateur | | 125 VA | Mettre en service 1. ordinateur qui sert à gérer les pièces 2. réservoirs à essence et à gas-oil souterrains |
| 4 | Rectifieuse des soupapes | Capacité de serrage: 4,5 à 20 mm Moteur 0,45kw | 4,5 à 20 mm 0,45kw | 1. Rectifier les soupapes du moteur. On peut se dispenser d'acheter le nouveau moteur. |
| 5 | Poste de soudure diesel | Capacité: 5 KVA | 5,0 KVA | 1. Disposer le poste de soudure à Dikhil qui est à 150 km de distance de Djibouti et un autre à Tadjouna qui est à 185 km de distance de Djibouti. On peut se dispenser de renvoyer les engins et véhicules au parc de matériels central. |
| 6 | Compresseur d'air déplaçable | Pression: 7 kg/cm ² | 77 kg/cm ² | 1. Disposer le compresseur d'air à Dikhil et à Tadjouna. Cela permet d'y réparer les pneus, de contrôler la pression d'air etc. |
| 7 | Hydrocureur | Pression: 0 à 150kg/cm ² Moteur :11kw | 0 à 150kg/cm ² 11 kw | sert à trouver les Nettoyer les chenilles, pneus et leurs alentours en enlevant de la boue et de la terre adhérents, Cela sert à trouver les fissures sur le châssis. |

| | Equipement | Spéc. actuelles | Nouvelles | Effets |
|---|---------------------|--|------------|---|
| 8 | Pompe à graisse | Pour 200 l | Pour 200 l | 1. Disposer la pompe électrique portative dans la salle de graissage pour remplacer celle qui est en panne. |
| 9 | Outillage mécanique | Pour petits matériels Pour grands matériels | | 1. Disposer l'outillage mécanique dans l'outillerie pour mettre à la disposition des mécaniciens d'entretien léger, de pneus, d'entretien lourd etc. Aussi disposer aux ateliers de Dikhil et Tadjourna pour l'entretien journalier. |

(5) Pièces détachées

Les matériels (avec les pièces) pour l'atelier ont été fournis en 1993. Les pièces sont gérées dans l'atelier d'entretien d'une manière adéquate. Leur inventaire et enregistrement d'entrée et de sortie du magasin sont correctement faits. Quant aux matériels anciens, il leur manque des pièces pour la plupart et il y en a beaucoup qui peuvent être remis en état de service s'il y a des pièces. A Djibouti, les conditions du milieu sont sévères, avec beaucoup de poussières, du sel contenu dans de l'eau, même dans de l'eau de refroidissement. De ce fait, on constate que les dégâts du système de refroidissement par le rouillage sont trois fois plus importants qu'au Japon. La fatigue des pièces d'étanchéité du système de frein avance également davantage. L'intervalle entre deux révisions globales est d'environ 100.000 à 300.000 km de parcours total à Djibouti tandis qu'au Japon elle est de 200.000 et 300.000 km. La révision générale du moteur des engins de travaux publics est faite au bout de 3.000 à 5.000 heures à Djibouti tandis qu'elle est faite au bout de 7.000 à 10.000 heures au Japon. D'ailleurs, l'usure de l'embrayage, du frein et de la suspension est trois fois à cinq fois plus grande à Djibouti qu'au Japon. En conséquence, il a été constaté qu'il est pertinent de fournir les pièces détachées dans le cadre de la coopération financière non-remboursable du Japon.

Voir l'annexe 10 pour le détail de la fourniture des pièces.

1) Pièces pour les niveleuses automatiques (six des marques de KOMATSU et de

MITSUBISHI)

Parmi huit niveleuses automatiques introduites, cinq sont en état de fonctionnement et trois sont en attente de réparation. (Il n'y a pas de pièces de rechange principales.) Ces dernières sont irréparables sans pièces principales en stock, telles que l'embrayage du moteur, le dispositif de Tandem, les pièces du système hydraulique etc.

On envisage de fournir les pièces nécessaires à les réparer, surtout les pièces du système de transmission de la force motrice, qui sont choisies par la nécessité pour les travaux routiers en se référant aux catalogues des pièces.

(Pièces principales: moteur, dispositif de Tandem, dispositif hydrauliques etc)

2) Pièces pour les chargeuses sur pneus (cinq des marques de KOMATSU et de CATERPILLAR

Tous les six chargeuses sur pneus introduites sont en état de fonctionnement. Mais il manque des pièces de système de frein des chargeuses de CATERPILLAR. Il est nécessaire de suppléer ce manque.

(Pièces principales: radiateur du refroidisseur, pompe à eau, cellmotor)

3) Pièces pour les compacteurs (SAKAI et DYNAPACK)

Parmi huit compacteurs introduits, trois sont en état de fonctionnement, quatre en attente de pièces et un autre en panne à cause d'un accident. Ceux qui sont en état de fonctionnement peuvent fonctionner, mais difficilement. Il est donc nécessaire de suppléer les pièces. D'autre part, pour ceux qui sont en attente des pièces, les pièces stockées du système de refroidissement et de frein sont peu nombreux.

(Pièces principales: radiateur du refroidisseur, pompe à eau, amortisseur du système de vibration etc.)

4) Pièces pour les chargeuses à pelle rétro hydraulique (deux de marque HITACHI)

Tous les deux introduites sont en état de fonctionnement, mais il y a quelques défauts, à savoir un défaut des écrous de roues et une fuite d'huile du cylindre à benne. Comme il n'y a pas de pièces du système d'huile et de écrous de roue stockés, il est nécessaire de les suppléer. Il n'y a pas de pièces stockés du système de frein, non plus.

(Pièces principales: joint d'étanche à l'huile du système hydraulique, écrous et boulons de roue etc.)

5) Pièces pour les camions à benne (HINO fournis en 1993)

Tous les onze camions à benne introduits sont en état de fonctionnement. mais il manque de pièces du système de frein et d'équipements électriques.

(Pièces principales: sabot de frein, multiplicateur de force de frein, cellmotor, alternateur etc.)