"L'EAU C'EST LA VIE"

hydraulique villageoise en zone de forêt

Herbert Beckmann / Noël Gardien

"L'EAU C'EST LA VIE"

hydraulique villageoise en zone de forêt

Yaoundé, octobre 1991

Le document présente la conception et les résultats des expériences du projet "L`EAU C`EST LA VIE" conduit par le Père Noël Gardien de la Mission Catholique de Nsimalen. Il est l' aboutissement d'une fructueuse collaboration entre le Père Noël Gardien qui a mis à disposition les matériels réalisés et a donné les explications détaillées de l'ensemble, et M. Herbert Beckmann qui a compilé les informations, dressé les plans et organisé l'exposé.

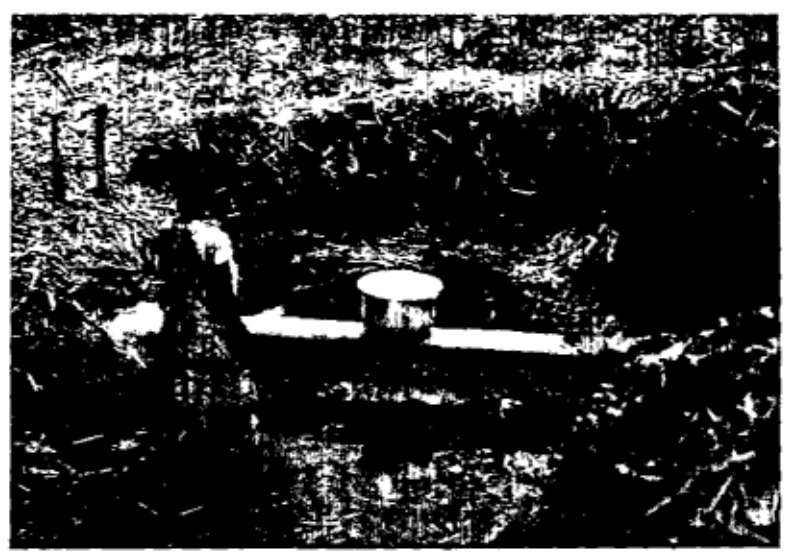
Cette documentation sur un projet couronné de succès est dans l'intérêt de plusieurs organismes travaillant dans le domaine de l'hydraulique villageoise, avant tout, le Ministre de l'Agriculture du Gouvernement Camerounais, représenté par la Direction du Developpement Communautaire, en collaboration avec le Service des Volontaires Allemands à Yaounde, ainsi que dans l'intérêt des diocèses de l'Église Catholique du Cameroun.

Il convient de remercier chaleureusement Misereor qui appuie le projet depuis le début, la KfW de Francfort qui a bien voulu assurer le financement de ce travail, ainsi que le Service des Volontaires Allemands au Cameroun qui a servi d'intermédiaire pour établir les contacts avec la KfW.

Yaoundé, le 30 octobre 1991

TABLE DES MATIERES

une source "apprivoisée"



une source "apprivoisée"

1. PRÉFACE

Le projet "L'EAU C'EST LA VIE" aura bientôt 10 ans. Il est né dans un petit village de la Lékié au Sud-Cameroun en 1982 sous l'impulsion de l'archevêque de Yaounde Mgr. Zoa. Le but était simple: "Que les villageois boivent de l'eau propre." Les moyens pour y parvenir par contre ne semblaient pas aussi évidents. L'expérience du milieu allait nous aider à baliser la route.

La première constatation s'imposait et pourtant.... sans les villageois qui la boivent, l'eau n'a pas d'intérêt; si donc on veut s'attaquer au problème de l'eau, tous doivent y participer, du moins le plus grand nombre.

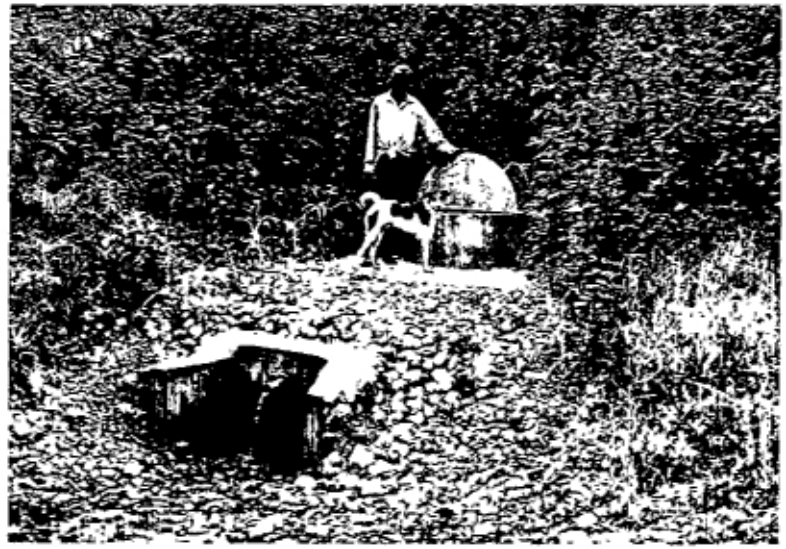
Comment motiver une population qui par ailleurs n'a jamais manqué d'eau ou presque? Comment expliquer au vieil Atangana de se préoccuper de l'eau qu'il utilise alors que sa vie durant il lui a suffi de dire à sa femme ou à ses enfants "ha ma mendim" ("donne moi de l'eau"), pour qu'il soit satisfait?

Imaginons qu'Atangana et les gens de son village reconnaissent qu'il faut boire de l'eau propre pour être en bonne santé et qu'ils se mettent d'accord pour essayer de s'en procurer. Que leur proposer? De faire un forage, de creuser un puits, de capter une source?

Dans cette région de forêt, bien arrosée, où il n'y a jamais rien eu d'autre que des sources plus au moins "apprivoisées" par un vieux ou une vieille avec sa houe, choisir d'aménager l'une ou l'autre de ces sources semblait réaliste.

Oui, il fallait trouver une technique simple, souple, d'exécution rapide, s'appuyant sur la main d'oeuvre du village, utilisant le plus possible les matériaux locaux, sans entretien - non, ce n'est pas possible - disons d'entretien facile, à la portée du village. Oui, c'est bien cela qu'il fallait mettre en oeuvre!

La suite découle logiquement de ces découvertes: les matériaux locaux, ce seront la pierre, le gravier, la latérite, la terre de termitière, etc..... L'exécution rapide ce sera: la préfabrication des buses, des dallettes, des couvercles et des toitures. Tous les matériaux doivent être prêts, disponibles, standards, adaptables aux différents sites.



une source aménagée

Comment fabriquer ces produits? Comment les transporter? Comment les mettre en place? Voilà les questions auxquelles les pages suivantes tentent de répondre.

Le matériel mis au point n'est pas parfait, mais il est le fruit de l'expérience de plus de 350 réalisations, peut-être d'autres peuvent-ils en profiter? Du moins tel est notre souhait.

N.B. Il peut arriver qu'il y ait une légère différence entre la photo et le plan à propos de l'un ou l'autre détail d'un appareil. Dans tous ces cas la priorité doit être donnée au plan.

Au delà les plans sont réduits, l'échelle indiquée correspont à l'original. Le mesurage de toutes les pièces essentielles est donné.

2. DIFFÉRENTS TYPES DE CAPTAGES

L'expérience montre qu'il est rare de rencontrer 2 sources parfaitement identiques. Elles diffèrent les unes des autres par la situation, la nature et la configuration du terrain, le débit, la qualité de l'eau, etc.....Bien aménager une source consiste à tirer le meilleur parti des possibilités qu'elle offre pour une population donnée.

Ce premier chapitre essaie de présenter quelques types de sources les plus fréquents et les aménagements dont elles peuvent être l'objet. La buse de béton moulé et le remblai de terre compactée sont à la base de tous les captages décrits.

L'aménagement d'une source comprend 3 étapes:

- la préparation:

  les villageois débroussent et nettoient le site, ils ramassent et acheminent sur place le gravier et la pierre.

- le captage:

  en deux jours les villageois et le technicien creusent, posent les buses, remblaient et installent le tuyau de puisage.

- les finitions:

  trois ou quatre mois plus tard après la stabilisation du terrain, en une journée les villageois et le technicien posent le couvercle et le toit, coulent le béton autour des buses, aménagent la tête de puisage.

une source aménagée

le nettoyage du site

la pose de la première buse

le remblai de terre

2.1 CAPTAGE CLASSIQUE

A 1 Captage classique - vue en plan
A 2 Captage classique - puisage mixte

Le captage décrit ci-dessous est dit "classique" simplement parce qu'il est le plus courament utilisé. Il convient à des sources assez différentes les unes des autres par le débit et la situation mais offrant toutes la possibilité de réaliser une réserve à l'emplacement du captage et d'installer un tuyau de trop-plein pouvant constituer un puisage.

Le travail débute toujours par le nettoyage du site: la terre végétale, la boue, les herbes et les racines doivent être consciencieusement enlevées afin d'atteindre une assise propre et imperméable. Toutes les arrivées d'eau sont bien dégagées dans les deux dimensions de la zone aquifère, longueur et profondeur.

Un trou de 1,40 m de diamètre minimum et d'au moins 1,20 m de profondeur en dessous du niveau le plus bas de la nappe à la saison sèche est creusé au centre de la zone de captage. Le fond du trou est recouvert d'une épaisseur de 20 cm de gravier (la qualité et l'épaisseur de la couche de gravier sont fonction de la nature du sol qui constitue le fond du trou).

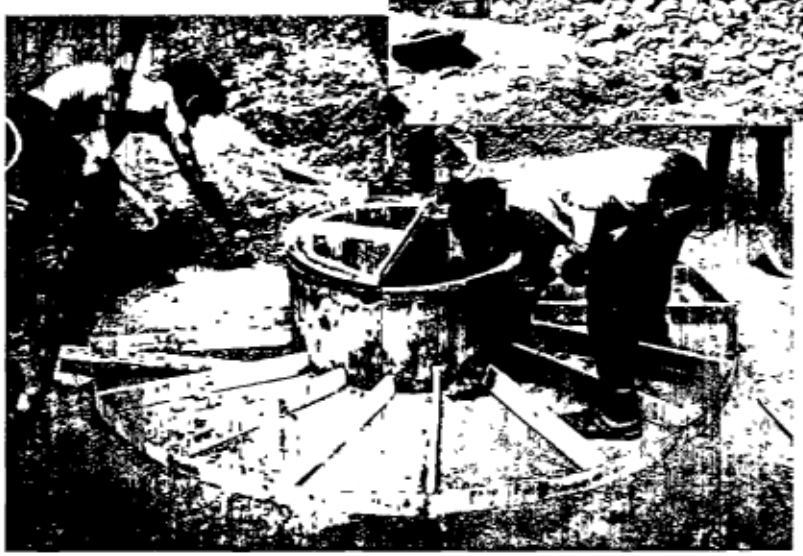
La première buse est posée verticalement sur le lit de gravier et les interstices entre la buse et les parois du trou sont remplis avec du gravier. L'eau qui s'écoule des différentes arrivées circule dans le gravier et pénètre dans la buse par le fond.

Une seconde buse est placée verticalement sur la précédente. Un remblai de terre (latérite sans gravier ou terre de termitières) assure l'étanchéité en aval du captage. Un tuyau en PVC d'un diamètre adapté au débit maximum de la source pénètre dans la buse et assure l'écoulement de l'eau vers l'extérieur. Dans la mesure où la source a un écoulement permanent le tuyau d'évacuation est posé quelques centimètres au-dessous du niveau minimum de la source en saison sèche.

Toute la partie immergée du captage est remplie de gravier. Une tôle d'aluminium assure la séparation entre le gravier et

le placement de la seconde buse

l'empierrement



le dallage

la terre compactée qui recouvre l'ensemble du captage.

Après quelques mois, lorsque le terrain est bien stabilisé, une dalle de béton de 0,80 m de largeur est coulée tout autour de la buse. Le tuyau d'écoulement est aménagé en sa partie inférieure pour permettre un puisage facile par gravité, et toute la zone comprise entre le périmètre bétonné et le puisage est empierrée pour éviter l'érosion.

Si le débit au tuyau s'avère insuffisant, grâce au couvercle équipé d'une partie mobile il est possible de puiser directement dans la réserve du captage (au moins 1000 l) avec un seau et une corde accrochés au-dessous de la partie fixe du couvercle.

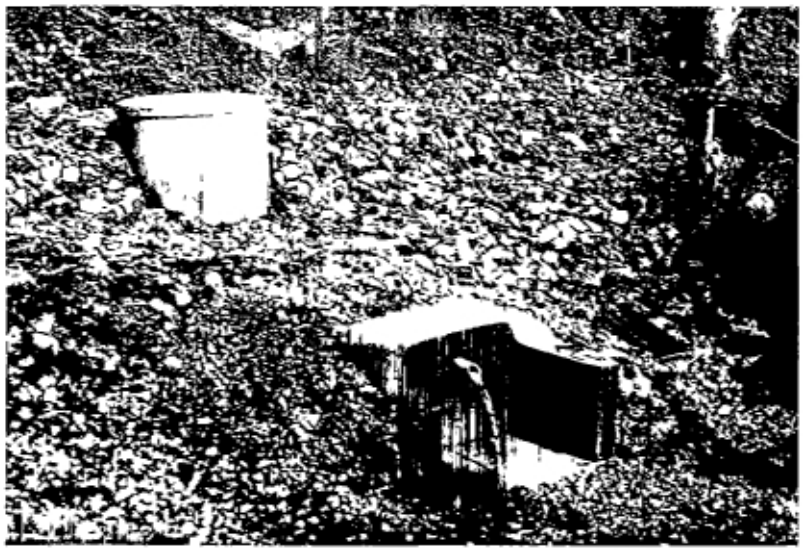
Une rigole circulaire en amont de la source assure l'écoulement des eaux de ruissellement. Une fossé, large et bien creusé avec une pente régulière évacue l'eau de la source vers le marigot ou la rivière.

2.2 CAPTAGE AVEC DRAINAGE

A 3 Captage avec drainage - puisage mixte

Ce genre de captage diffère du précédent en raison de la dispersion des arrivées d'eau sur une zone étendue. Un captage de type "classique" est réalisé à l'endroit le plus propice, et un ou plusieurs drains recueillent l'eau des points les plus éloignés et la font converger vers le captage principal.

Les fossés creusés en pente régulière de la périphérie vers le centre sont nettoyés avec le même soin que le captage. Une couche de gravier suffisante dans les drains assure l'acheminement de l'eau vers la buse de captage. Le gravier est recouvert de tôle d'aluminium et de terre compactée. L'empierrement évite l'érosion .



un captage avec puisage au tuyau uniquement

2.3 CAPTAGE ENTERRÉ - PUISAGE DIRECT

A 4 Captage enterré - puisage au tuyau uniquement

Cette technique de captage implique que le débit de la source soit significatif toute l'année (au moins 25 m^3/jour) que la source soit située suffisament haut pour permettre un puisage aisé et qu'il y ait un avantage notoire à enterrer complètement la buse de captage.

Le captage est réalisé avec une ou deux buses superposées - la hauteur d'eau dans la buse ne servant qu'à la décantation. Un couvercle en béton remplace le couvercle mobile en aluminium et une couche de terre compactée recouvre l'ensemble du captage qui est empierré. L'emplacement du puisage peut être situé soit à proximité de la source soit à quelque distance du captage.

2.4 CAPTAGE AVEC RÉSERVE

A 5 Captage avec réserve - puisage mixte

Il peut arriver que le débit d'une source soit faible à une période de l'année pour alimenter une population déterminée. Augmenter la réserve du captage permet d'utiliser au mieux l'eau disponible. Le plan A 5 montre une source de 3 buses superposées avec une 4 ième buse à côté, fermée par un couvercle en béton. La pose d'une buse supplémentaire correspond à une augmentation de la réserve de 500 litres d'eau.

Cette technique peut aussi être utilisée dans le cas d'une source à fort débit mais à pompage électrique. Une dizaine de buses constitue une réserve de 5 m^3 à peu de frais. Du gravier bien calibré (30/70) assure également une excellente réserve, de l'ordre de 50 % soit 500 l/m^3 de gravier.

2.5 CAPTAGE ENTERRÉ - PUISAGE à LA RÉSERVE

A 6 Captage enterré avec réserve séparée
- puisage par robinet
A 7 Captage enterré avec réserve séparée
- puisage type borne fontaine

Cette méthode est utilisée lorsque le débit est faible pour un puisage direct au tuyau (inférieur à 10 m^3/jour), qu'une réserve ne peut pas être constituée au niveau du captage (sol rocheux ou autre) mais que la source peut alimenter un réservoir situé en aval.

Le captage lui-même est réalisé comme un captage enterré d'une ou deux buses (cf plan A 4). La réserve est constituée par une, deux buses ou plus, scellées sur un socle de béton d'une épaisseur de 15 cm. L'eau de la source entre par le haut de la première buse, un second tuyau assure la communication entre la première et les autres buses. Le trop-plein et le robinet de puisage sortent de la dernière buse (cf plan A6). Toutes les buses sont fermées par un couvercle en béton.

Dans le cas montré sur le plan A7, le puisage dans la ou les buses de stockage se fait par siphon en branchant un tuyau souple sur les sorties hautes en fer galvanisé. Le trop-plein s'écoule dans un caniveau, une dalle en béton assure la propreté à proximité du puisage.

Le béton utilisé tant pour la fabrication des buses que pour celle des fondations doit être d'excellente qualité afin d'éviter les fuites et les suintements.

la construction d'une réserve séparée

le puits creusé

la descente des buses

2.6 CONSTRUCTION D'UN PUITS

A 8 Construction d'un puits

Parfois en raison de leur situation, des sources ne peuvent pas être aménagées (zone marécageuse, zone de ruisselement, accès difficile, proximité d'un rocher, racines de certains arbres, etc.) Cependant en amont de la source un puits de faible profondeur (4 - 10 m) peut être creusé. Le trou est d'un diamètre de 1,40 m. Si le terrain n'est pas rocheux toute la difficulté consiste à obtenir une hauteur d'eau suffisante sans risquer d'éboulements. En cas de nécessité le blindage (cf plan D 7) peut apporter une aide appréciable.

Lorsque le volume d'eau obtenu correspond aux besoins de la population on procède à la pose de la première buse sur une couche de gravier d'une vingtaine de centimètres. L'espace tout autour des buses est rempli de gravier pour toute la partie immergée; au-dessus, de la terre compactée remplace la pierre. Un joint de ciment assure un emboîtement correct des buses. Un couvercle en aluminium mobile permet le puisage au seau (cf plan E 2).

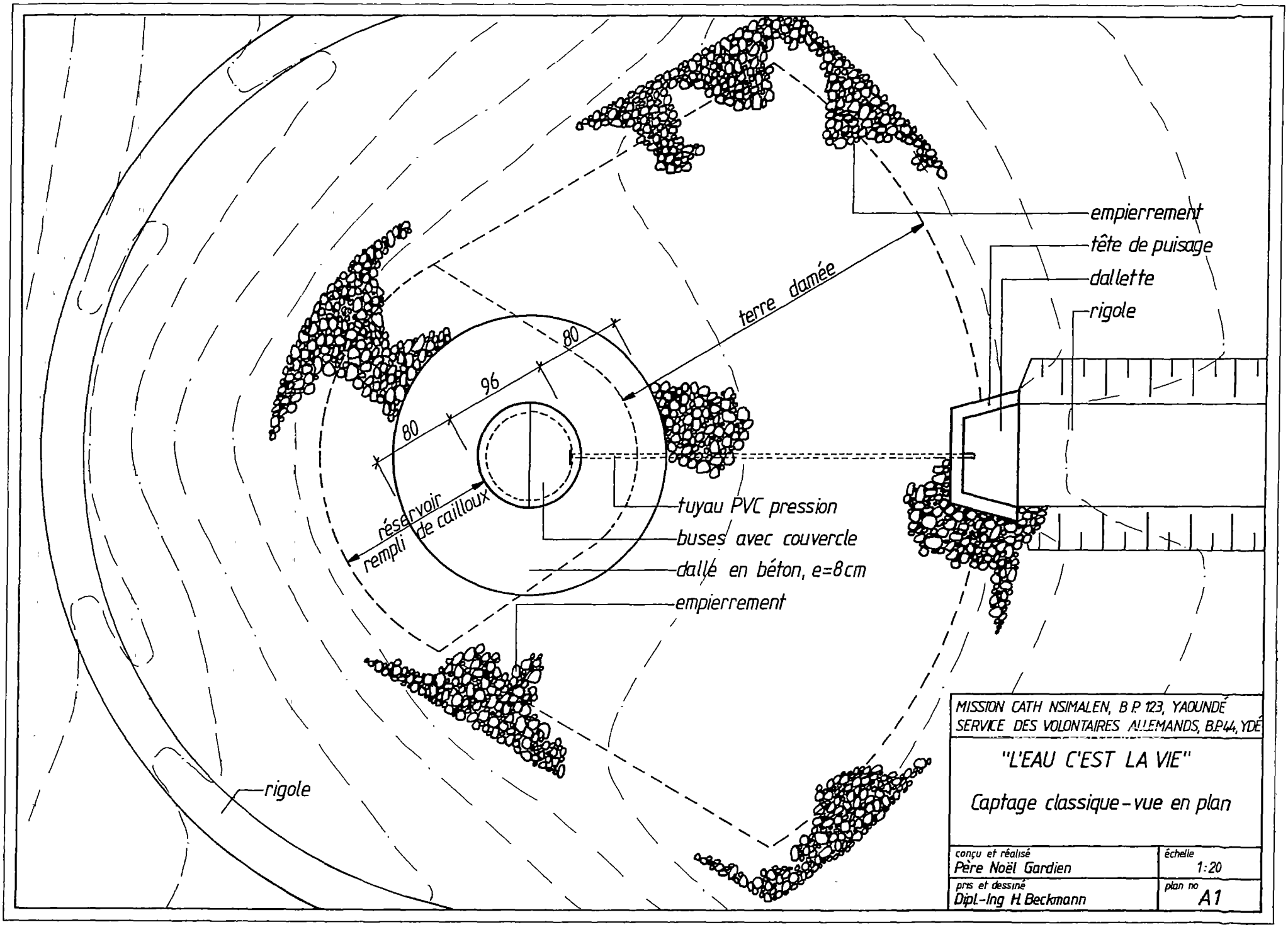
Selon les besoins et les opportunités, le puits peut être équipé d'une pompe immergée ou d'une pompe à main. Un couvercle en béton remplace dans ces cas-là le couvercle en aluminium.

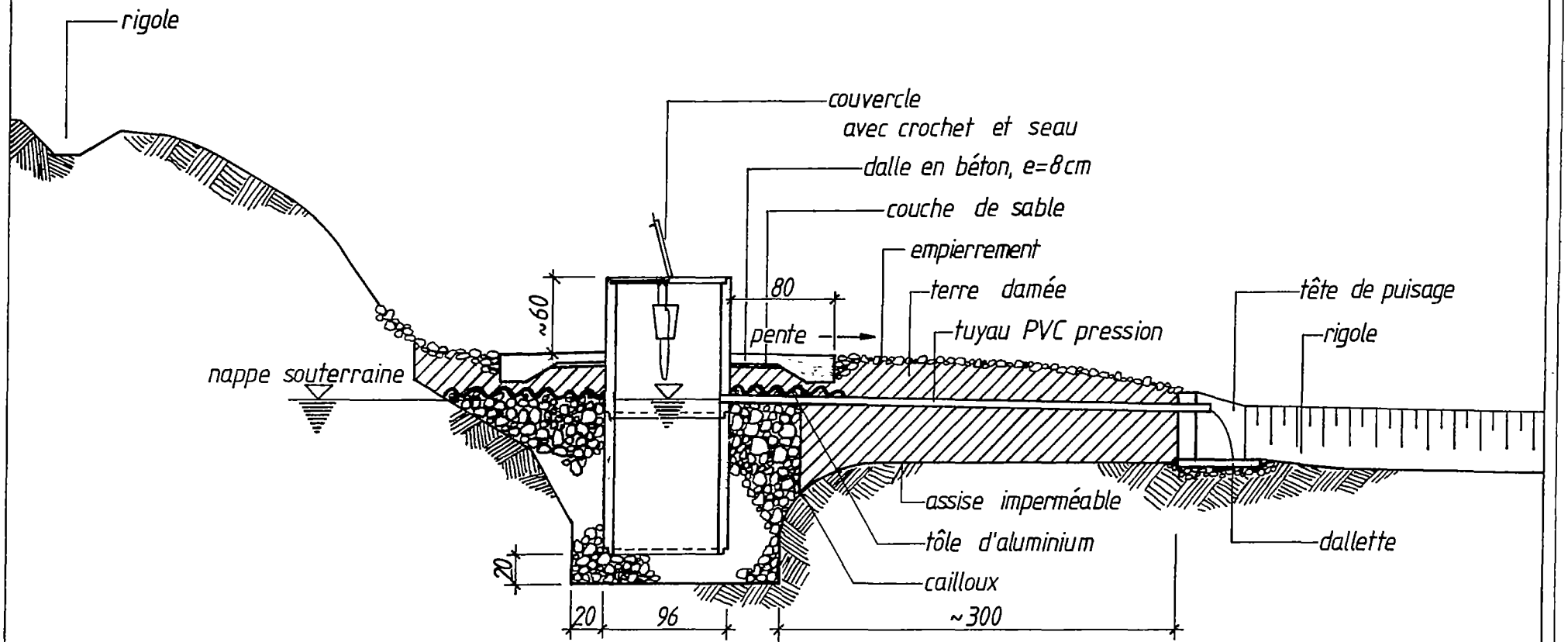
Une zone bétonnée de 0,80 m autour du puits favorise la propreté, un empierrement limite l'érosion et une rigole évacue les eaux de ruissellement.

Le puits peut aussi être équipé d'un toit en aluminium monté sur une armature métallique (cf plan E 3).

2.7 PLANS A 1 - A 8

DIFFÉRENTS TYPES DE CAPTAGES


empierrement
tête de puisage
dallette
rigole
terre damée
80
96
80
réservoir rempli de cailloux
tuyau PVC pression
buses avec couvercle
dallé en béton, e=8cm
empierrement
rigole
MISSION CATH NSIMALEN, B.P. 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P.44, YDÉ
"L'EAU C'EST LA VIE"
Captage classique - vue en plan
conçu et réalisé
Père Noël Gardien
échelle
1:20
pris et dessiné
Dipl.-Ing H. Beckmann
plan no
A1



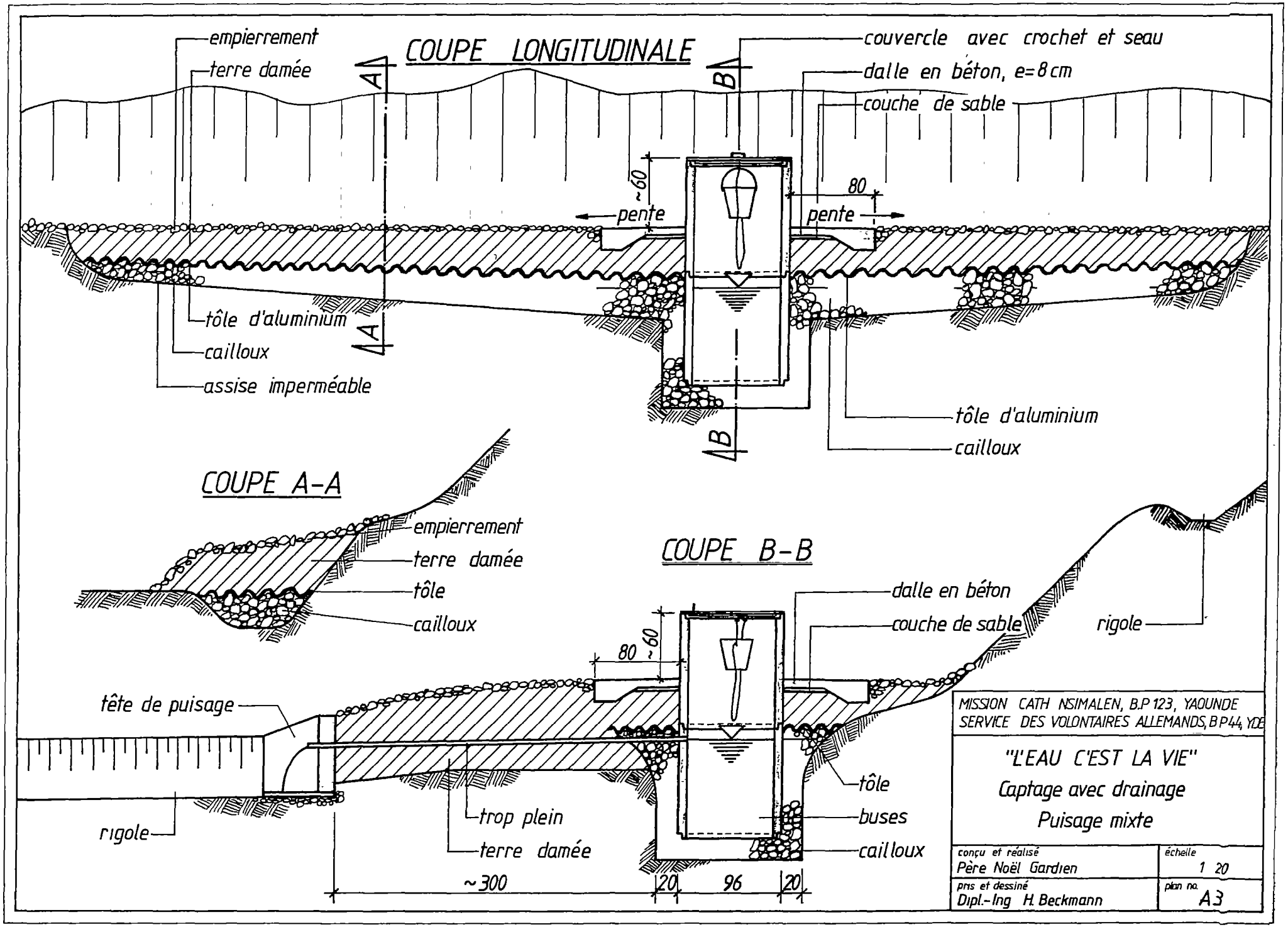
MISSION CATH. NSIMALEN, B.P 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P.44, YDÉ

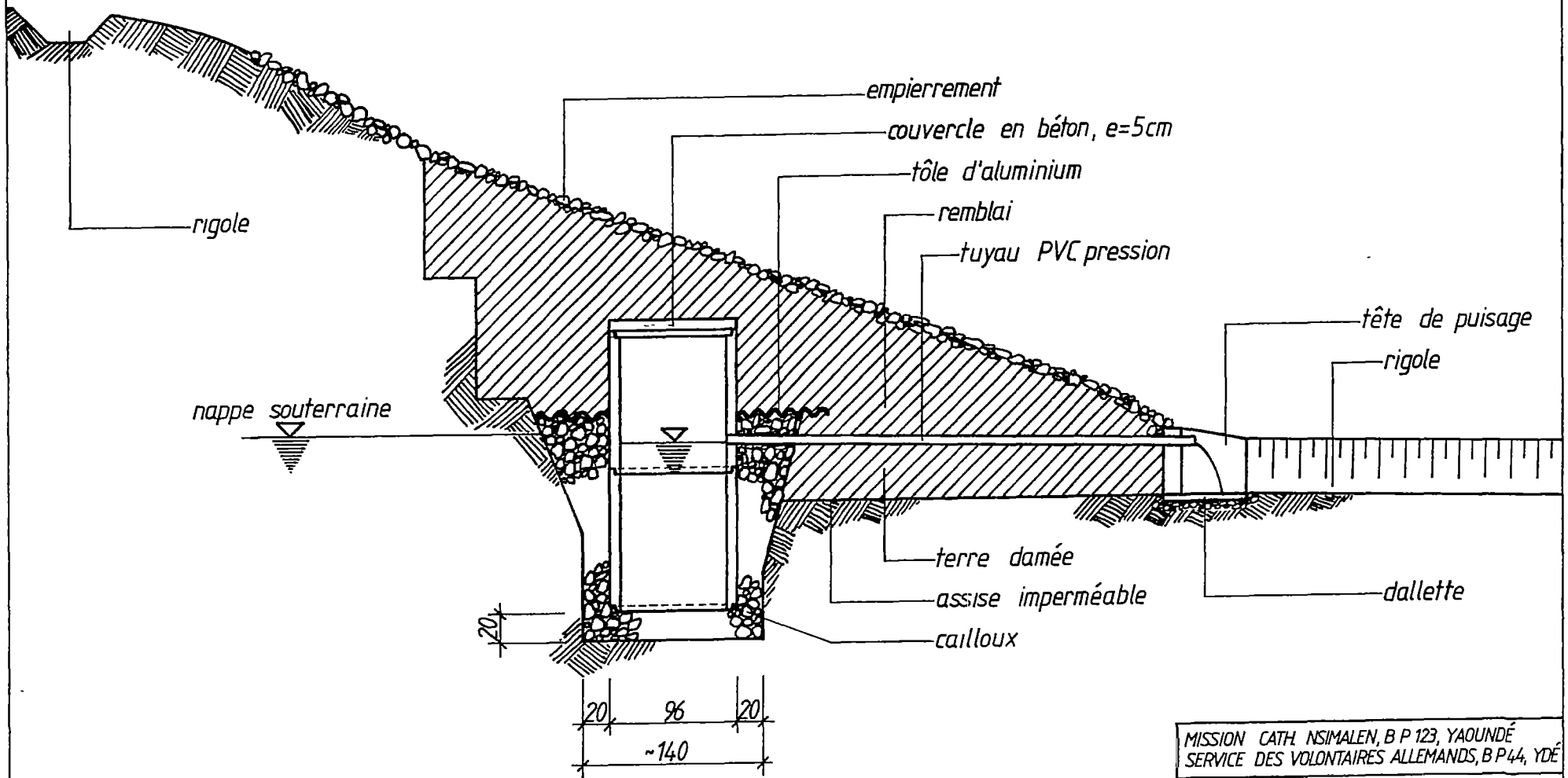
"L'EAU C'EST LA VIE"

Captage classique

Puisage mixte

conçu et réalisé Père Noel Gardien	échelle 1 20
pris et dessiné Dipl-Ing H. Beckmann	plan no. A2


COUPE LONGITUDINALE
empierrement
terre damée
tôle d'aluminium
cailloux
assise imperméable
couvercle avec crochet et seau
dalle en béton, e=8 cm
couche de sable
~60
80
pente
pente
tôle d'aluminium
cailloux
A
A
B
B
COUPE A-A
empierrement
terre damée
tôle
cailloux
COUPE B-B
dalle en béton
couche de sable
rigole
80
~60
tête de puisage
rigole
trop plein
terre damée
tôle
buses
cailloux
~300
20
96
20
MISSION CATH NSIMALEN, B.P 123, YAOUNDE
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B P 44, YDE
"L'EAU C'EST LA VIE"
Captage avec drainage
Puisage mixte
conçu et réalisé
Père Noël Gardien
échelle
1 20
pris et dessiné
Dipl.-Ing H. Beckmann
plan no.
A3



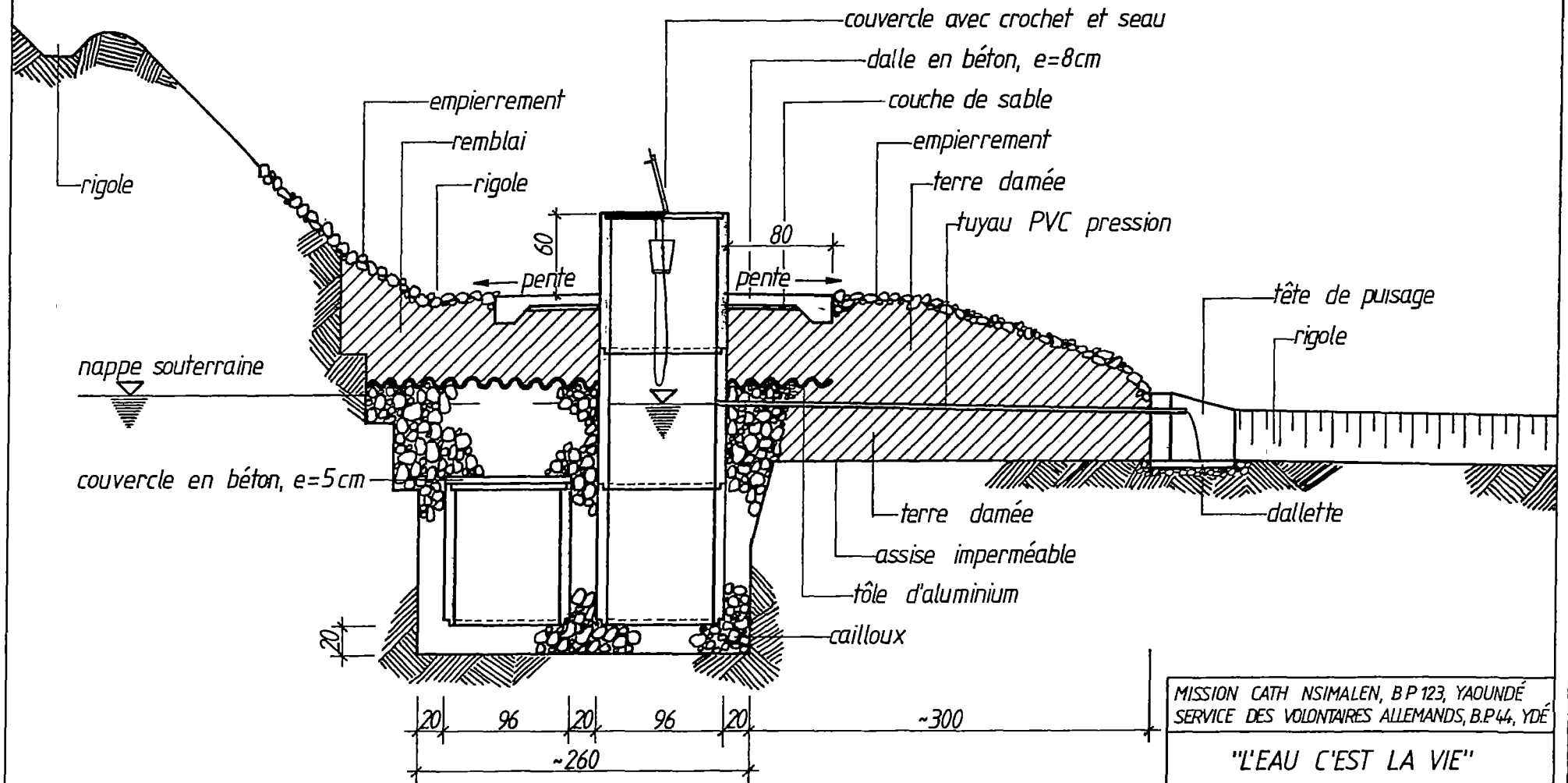
MISSION CATH. NSIMALEN, B P 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B P 44, YDÉ

"L'EAU C'EST LA VIE"

Captage enterré

Puisage au tuyau uniquement

conçu et réalisé Père Noel Gardien	échelle 1.20
pris et dessiné Dipl.-Ing H. Beckmann	plan no. A4



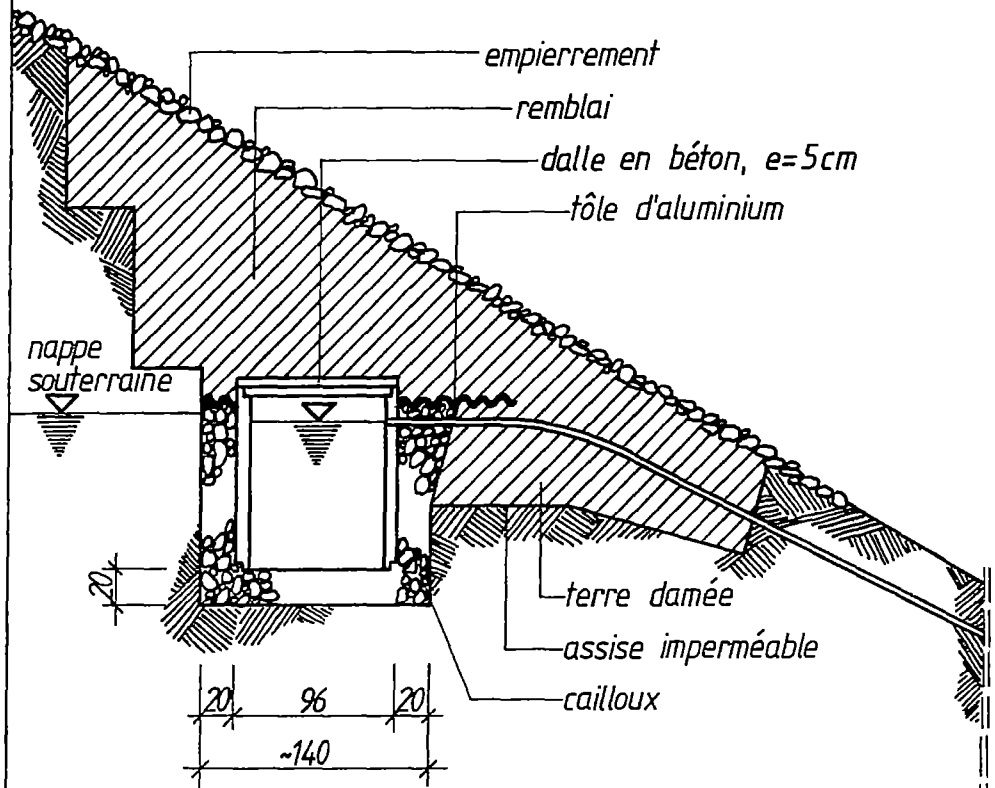
MISSION CATH NSIMALEN, B.P 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P 44, YDÉ

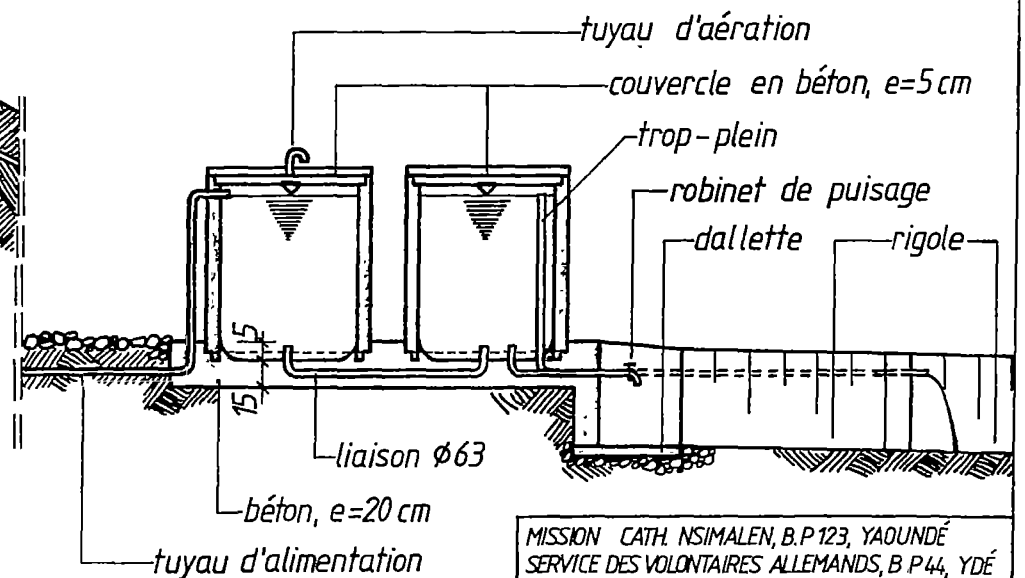
"L'EAU C'EST LA VIE"

Captage avec réserve

Puisage mixte

conçu et réalisé Père Noël Gardien	échelle 1:20
pris et dessiné Dipl.-Ing H. Beckmann	plan no A5





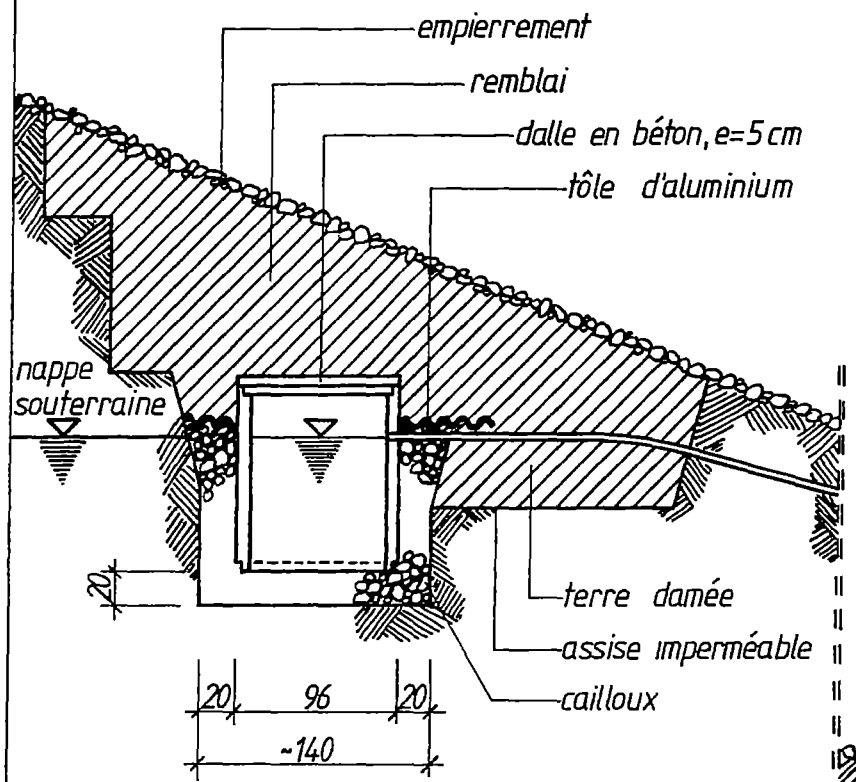
MISSION CATH. NSIMALEN, B.P 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P 44, YDÉ

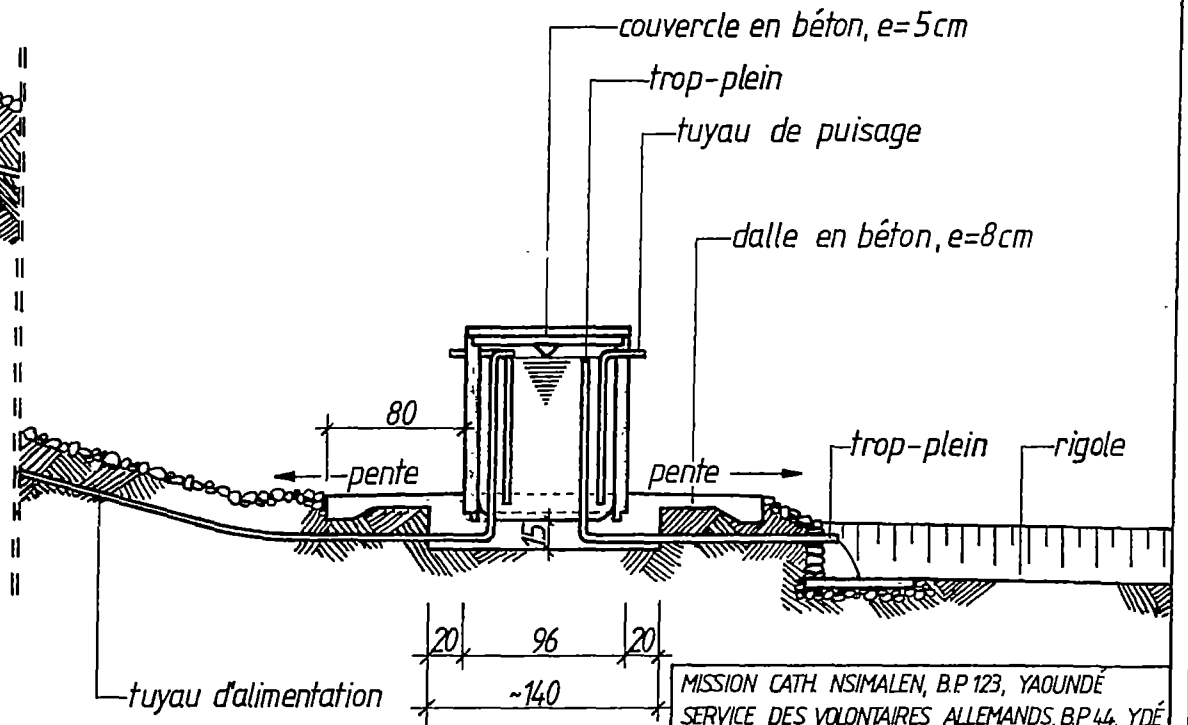
"L'EAU C'EST LA VIE"

Captage enterré avec réserve séparée

Puisage par robinet

conçu et réalisé Père Noel Gardien	échelle 1 20
pris et dessiné Dipl.-Ing H. Beckmann	plan no. A6





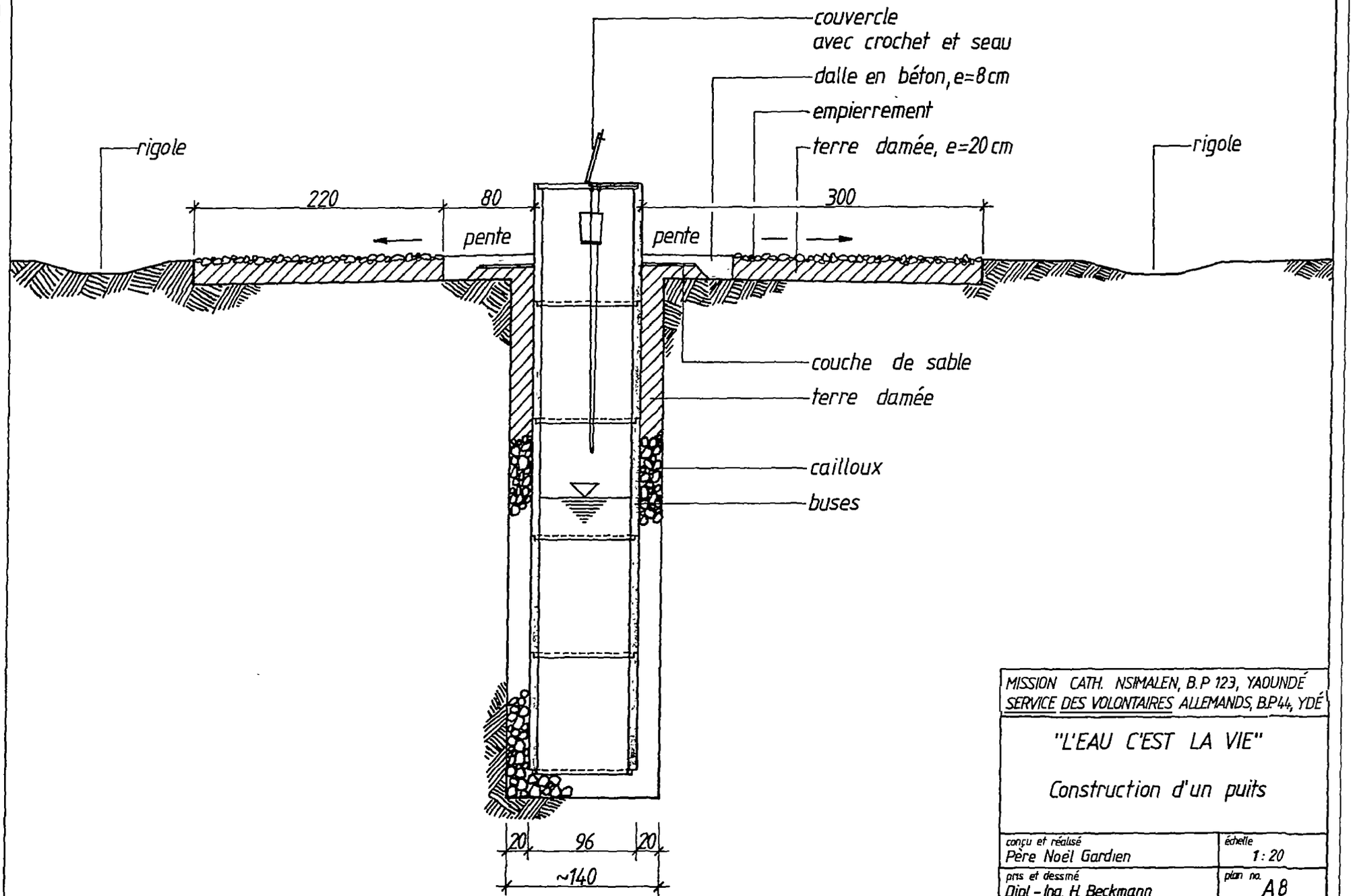
MISSION CATH. NSIMALEN, B.P 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P 44, YDÉ

"L'EAU C'EST LA VIE"

Captage enterré avec réserve séparée

Puisage type borne fontaine

conçu et réalisé Père Noel Gardien	échelle 1:20
pris et dessiné Dipl.-Ing. H. Beckmann	plan no. A7



MISSION CATH. NSIMALEN, B.P 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P 44, YDÉ

"L'EAU C'EST LA VIE"

Construction d'un puits

conçu et réalisé Père Noël Gardien	échelle 1 : 20
pris et dessiné Dipl - Ing. H. Beckmann	plan no. A 8

3. FABRICATION DES BUSES

Chaque réalisation ne demande que peu de buses. C'est pourquoi il est préférable de fabriquer toutes les buses à la base avec un matériel de qualité et un personnel bien formé, plutôt que de les réaliser sur place dans des conditions difficiles. Le chapitre qui suit, décrit l'aire de fabrication et des photographies illustrent le déroulement de chacune des opérations de fabrication.

3.1 CONSTRUCTION DU MOULE

B 1 Moule à buse - pièces extérieures
B 2 Moule à buse - pièce intérieure
B 3 Moule à buse - accessoires et assemblage

Ce moule à buse permet la fabrication de buses destinées aux captages de sources et à la réalisation de puits peu profonds (jusqu'à 10 m de profondeur).

Les buses ont les dimensions suivantes

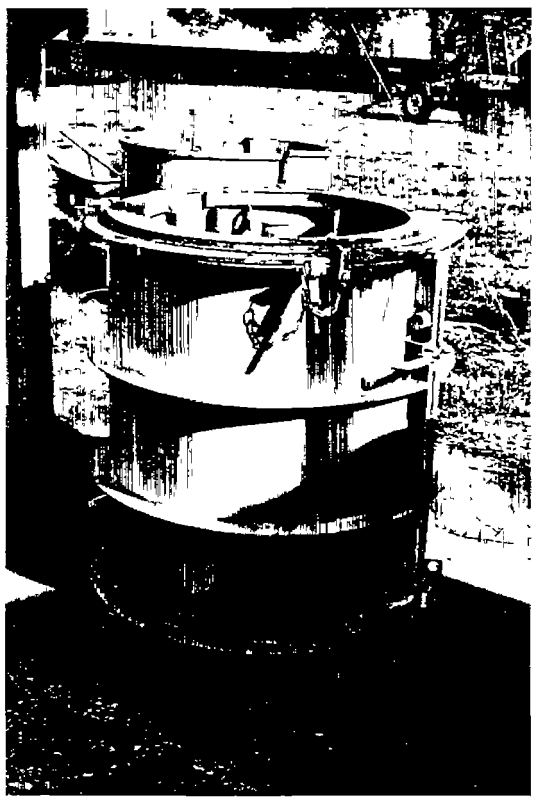
- ϕ intérieur 806 mm
- ϕ extérieur 940 mm
- hauteur 1040 mm

Le poids est de l'ordre de 500 kg. Le moule comprend 3 parties:

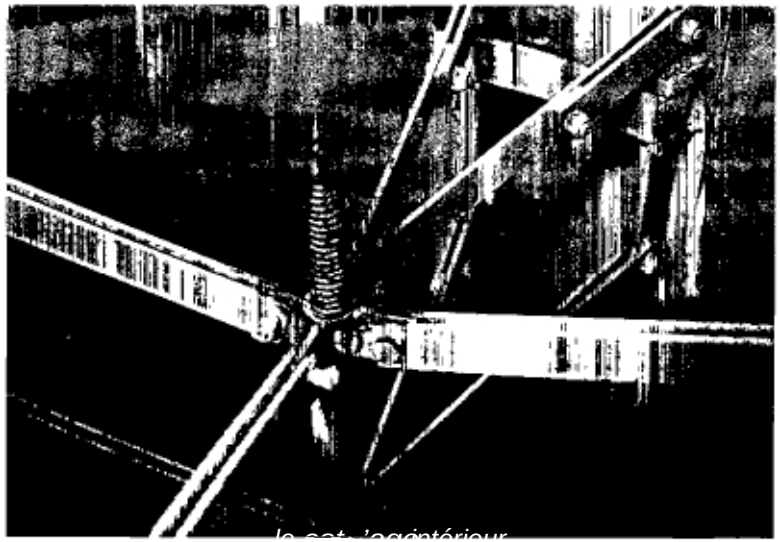
- les pièces extérieures
- le coffrage intérieur
- les cercles d'emboîtement haut et bas

Les coquilles extérieures sont constituées d'une tôle de 4 mm d'épaisseur renforcée par des fers plats de 8 mm. Des fers U 60 adjoints de 2 broches coniques s'emboîtent dans des pièces taraudées à cet effet et assurent un positionnement précis.

Les fermetures de type standard comprenant un anneau monté sur une tige filetée et un crochet sont réglables.



le moule à buse



le coffrage intérieur

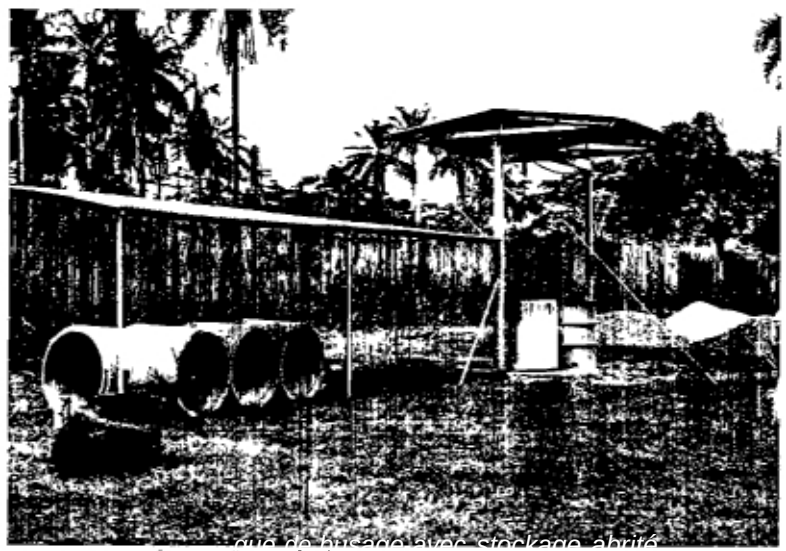
Quatre boulons judicieusement réglés permettent de maintenir centré le coffrage intérieur pendant toute la durée du coulage. Quatre griffes assurent la stabilité de l'emboîtement supérieur.

Le coffrage intérieur est également constitué d'une tôle de 4 mm renforcée dans le haut et le bas par un fer U 40x20. Le principe mis en oeuvre est celui du parapluie. Le diamètre extérieur du coffrage est modifié par la rotation d'une tige filetée qui rapproche ou éloigne deux tubes de guidage reliés par des bielettes au corps du coffrage. Le mouvement est limité par 2 butées et le diamètre maximum est de 806 mm. Quatre points de levage permettent d'extraire verticalement le coffrage au moment du démoulage.

Les cercles d'emboîtement du haut et du bas sont en acier usiné au tour. Le cercle du bas repose sur 6 profils U 40x20. Le cercle du haut est équipé de 4 anneaux permettant une manutention aisée.

3.2 MISE EN PLACE DE L'AIRE DE FABRICATION

B 4 Aire de fabrication des buses

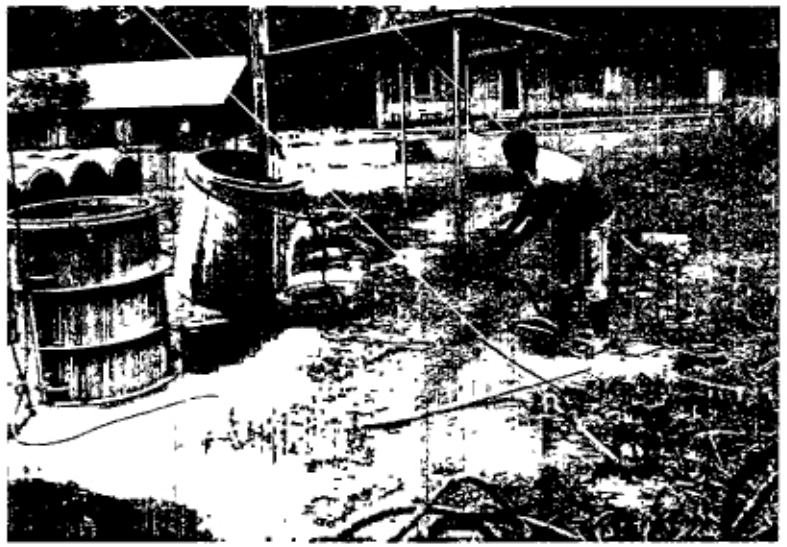


le portique de busage avec stockage abrité

L'aire de fabrication des buses d'une superficie d'environ 250 m² abrite:

- les matériaux nécessaires à la fabrication (sable et gravier)
- le portique de busage
- un stockage abrité d'environ 10 buses
- un stockage extérieur d'environ 100 buses
- un emplacement pour le chargement des véhicules

Le portique comprend un I 200 de 3,6 m de long équipé d'un chariot, reposant sur des poteaux constitués chacun de 2 fers U 120 accolés. Un système de câbles et de tendeurs assure la stabilité de l'ensemble.



a) pencher la buse

b) basculer la buse

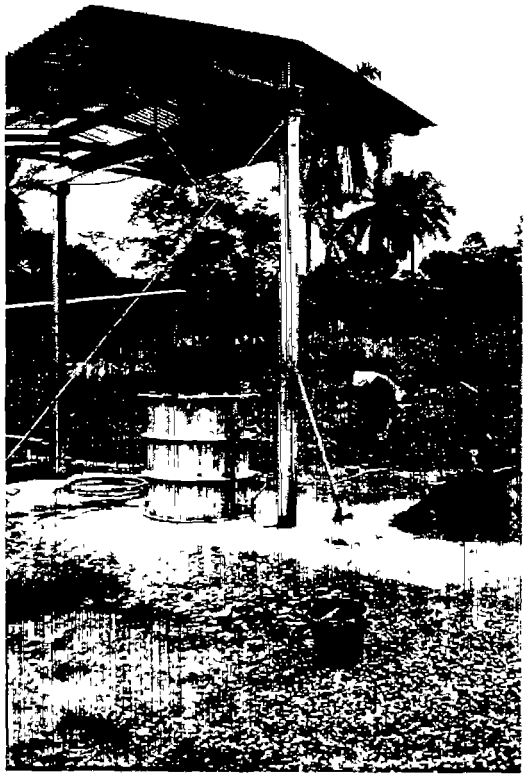
c) déboîter le cercle inférieur

Un tirfor permet de soulever le coffrage intérieur ou le cercle supérieur tandis que le chariot assure le transfert d'un côté à l'autre du portique.En disposant de 2 cercles d'emboîtement inférieur, il est possible de couler une buse chaque jour.

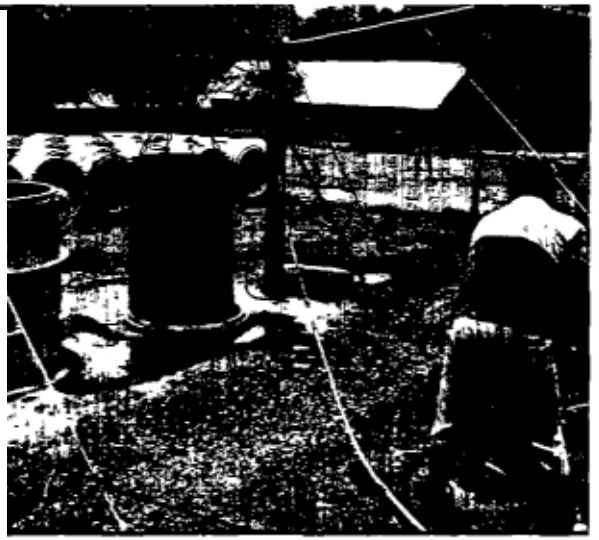
3.3 DÉROULEMENT DES OPÉRATIONS DE FABRICATION

Le déroulement des opérations de fabrication peut se résumer comme suit:

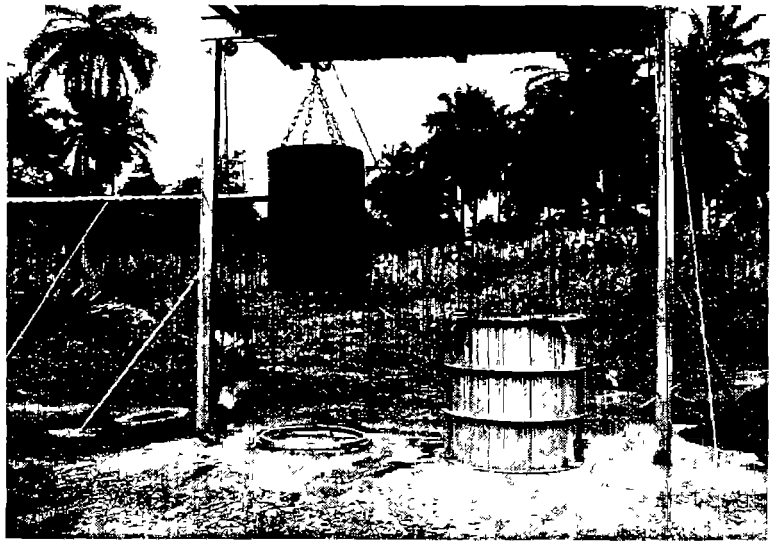
1) Coucher la buse coulée 2 jours plus tôt.
2) Déboîter le cercle et stocker la buse sous l'abri.
3) Extraire le coffrage intérieur de la buse coulée la veille.
4) Transférer le coffrage intérieur à la place de la buse évacuée.
5) Enlever le cercle supérieur.
6) Démonter les 2 coquilles extérieures, (le cercle inférieur reste en place).
7) Nettoyer et huiler les pièces.
8) Mettre en place et remonter l'ensemble: cercle inférieur, coffrage intérieur, coquilles extérieures et le cylindre verseur.
9) Fabriquer le béton.
10) Couler rapidement le béton en le vibrant.
11) Mettre en place l'emboîtement supérieur.



d) extraire le coffrage intérieur



f) mettre le coffrage intérieur en place



e) transferer le coffrage intérieur

g) enlever le cercle supérieur

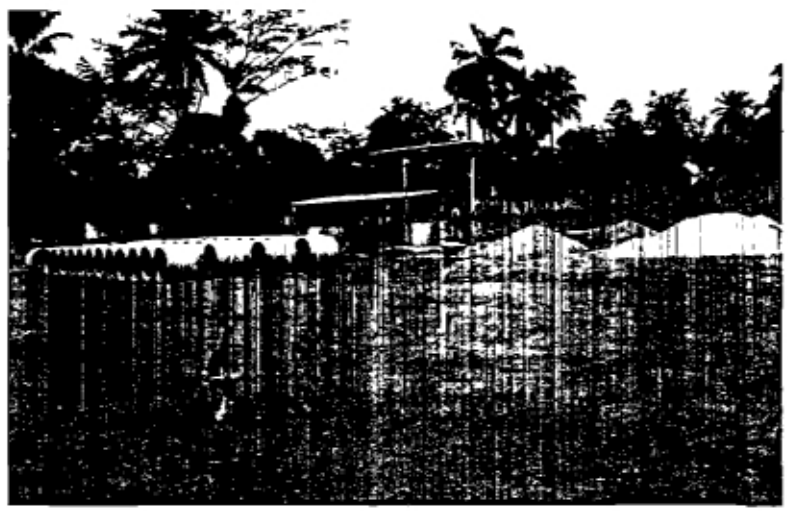
h) démonter les coquilles extérieures

i) nettoyer les pièces

k) fabriquer le béton

l) couler le béton

m) couler le béton en vibrant



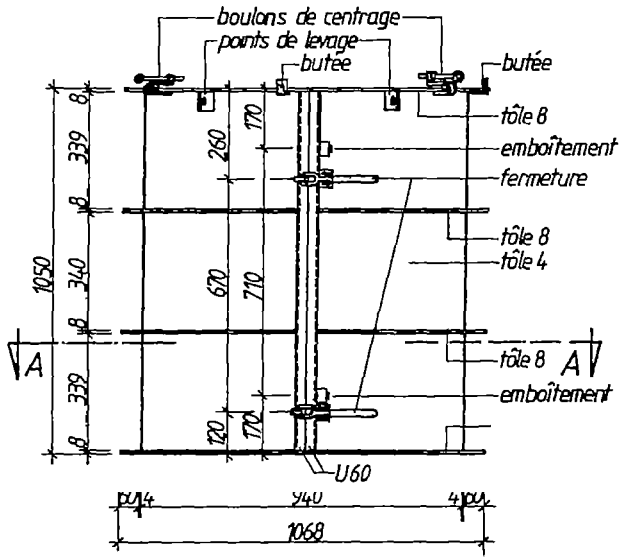
n) stocker les buses

3.4 PLANS B 1 - B 4

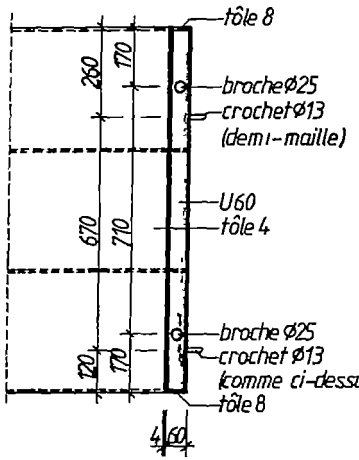
FABRICATION DES BUSES

MOULE À BUSE - PIÈCES EXTÉRIEURES

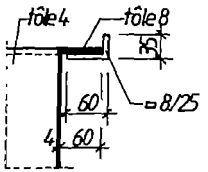
MOULE INSTALLÉ, VUE DE COTÉ, E 1:10



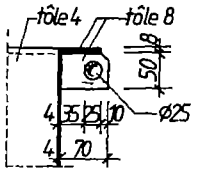
VUE B-B, ASSEMBLAGE, E 1:5



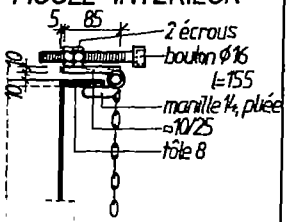
COUPE C-C BUTÉE, E 1:5



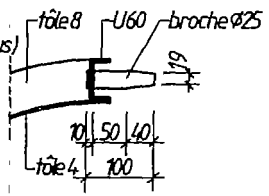
COUPE D-D POINT DE LEVAGE, E 1:5

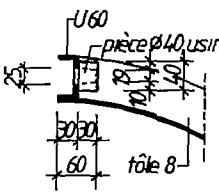


COUPE E-E BOULON DE CENTRAGE DU MOULE INTÉRIEUR

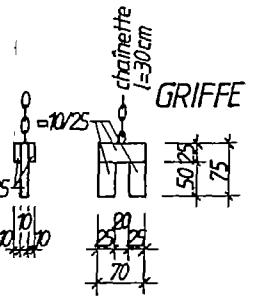


EMBOÎTEMENT, E 1:5

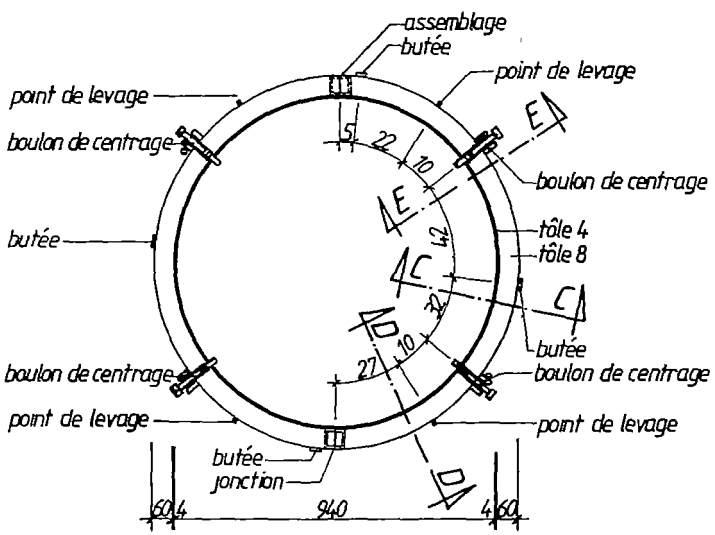




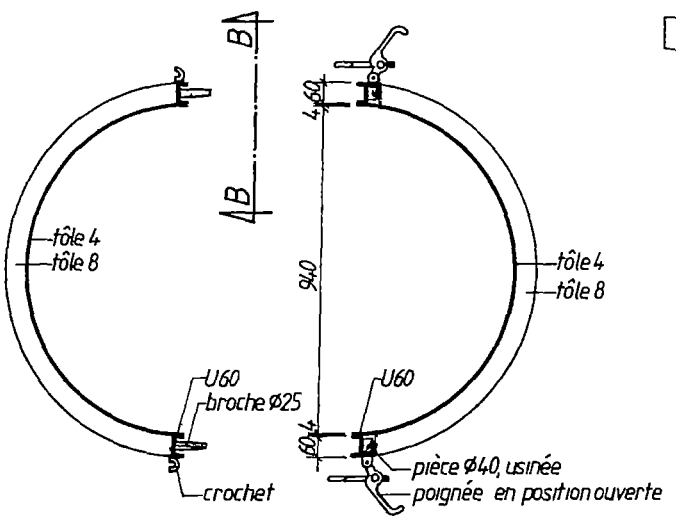
GRIFFE



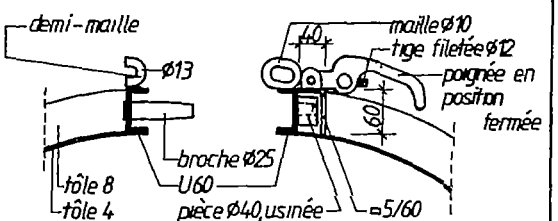
VUE DE DESSUS, E 1:10



COUPE A-A, E 1:10



FERMETURE, E 1:5

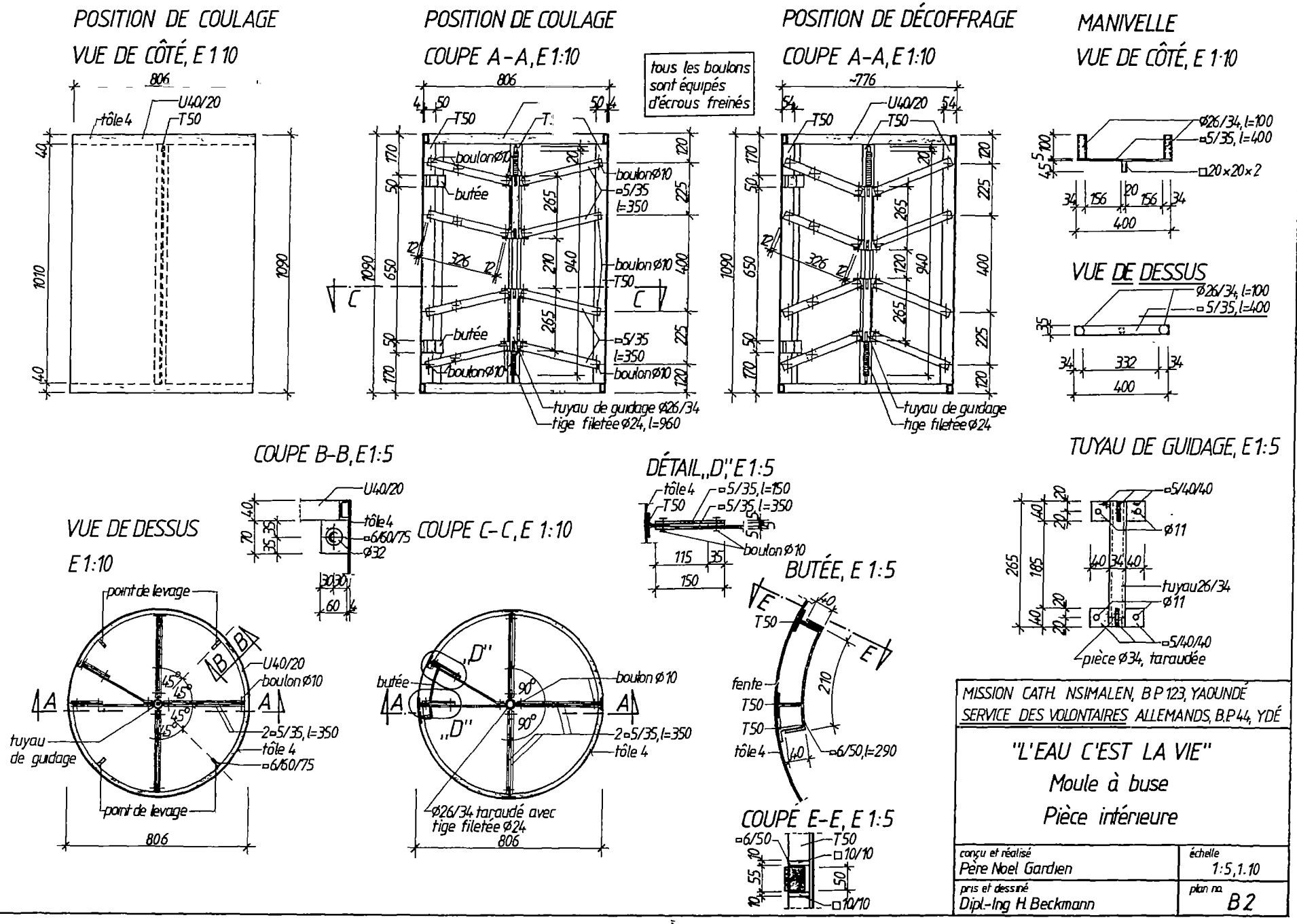


MISSION CATH. NSIMALEN, B.P 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P 44, YDÉ

"L'EAU C'EST LA VIE"
Moule à buse
Pièces extérieures

conçu et réalisé: Père Noël Gardien	échelle: 1 10, 1 5
pris et dessiné: Dipl.-Ing H. Beckmann	plan no.: B1

MOULE À BUSE - PIÈCE INTÉRIEURE

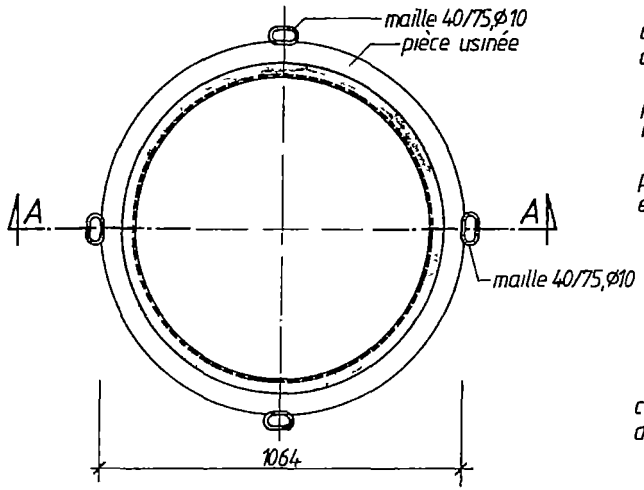


MISSION CATH. NSIMALEN, B.P. 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P. 44, YDÉ

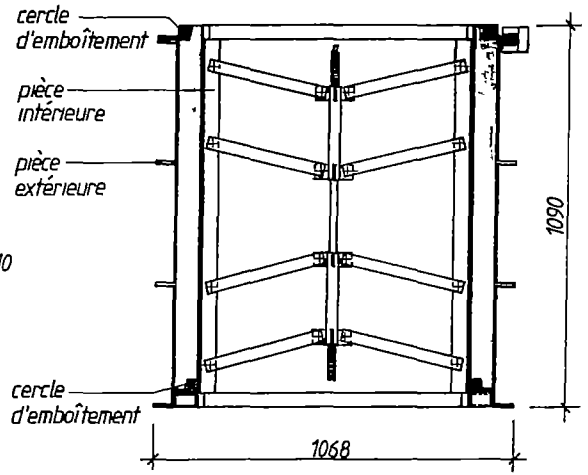
"L'EAU C'EST LA VIE"
Moule à buse
Pièce intérieure

conçu et réalisé: Père Noel Gardien	échelle: 1:5, 1.10
pris et dessiné: Dipl.-Ing H. Beckmann	plan no. B 2

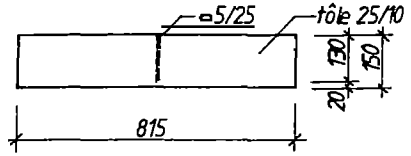
CERCLE D'EMBOÎTEMENT DU HAUT
VUE DE DESSUS, E 1.10



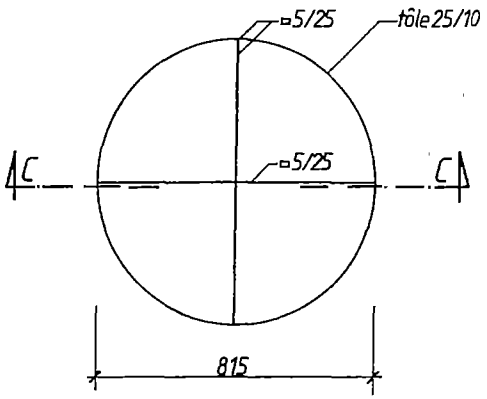
MOULE À BUSE-ACCESSOIRES ET ASSEMBLAGE
MOULE À BUSE ASSEMBLÉ



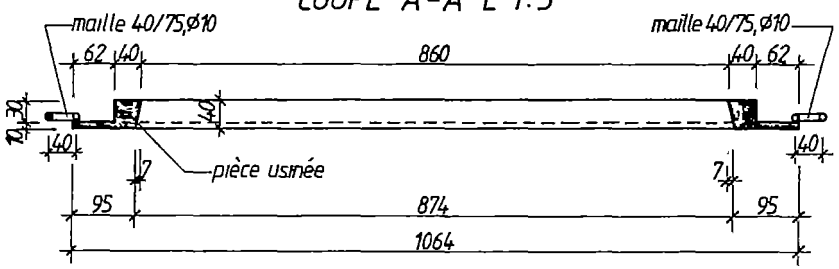
CYLINDRE VERSEUR
VUE DE CÔTE, E 1:10



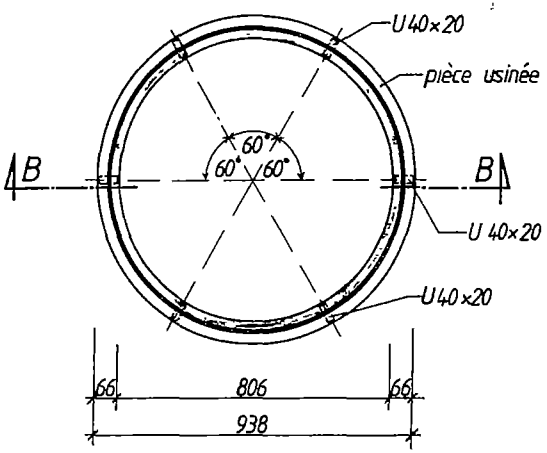
VUE DE DESSUS, E 1:10



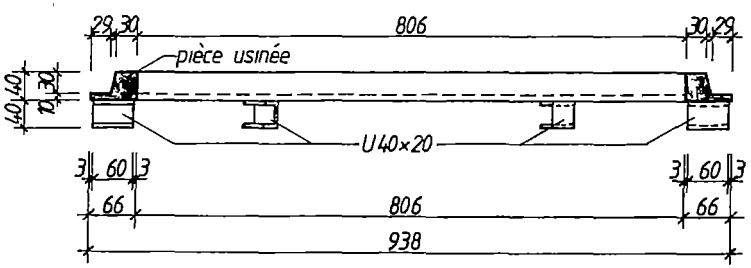
COUPE A-A E 1:5



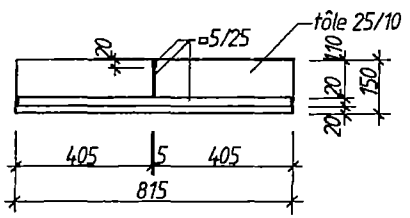
CERCLE D'EMBOÎTEMENT DU BAS
VUE DE DESSUS, E 1:10



COUPE B-B, E 1:5



COUPE C-C, E 1:10



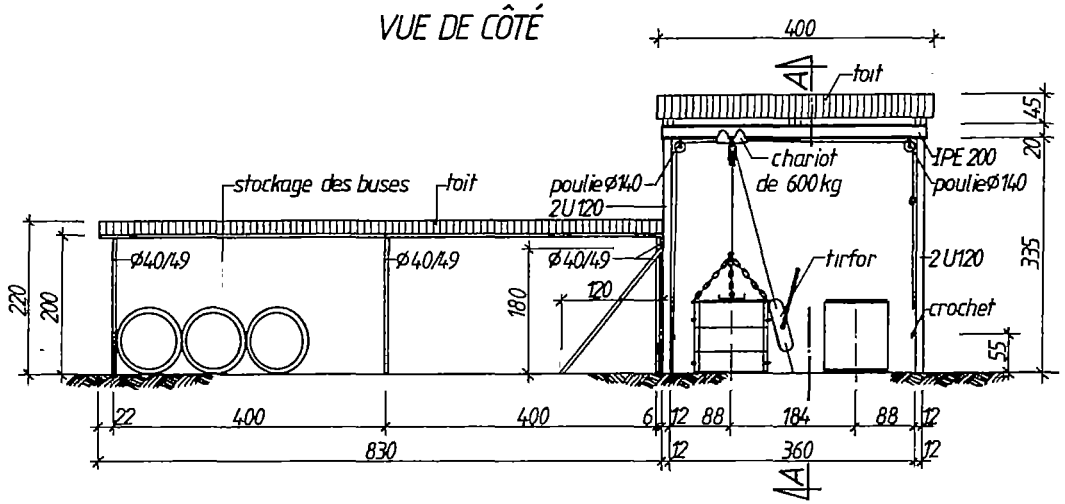
MISSION CATH NSIMALEN, B.P 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P.44, YDÉ

"L'EAU C'EST LA VIE"
Moule à buse
Accessoires et assemblage

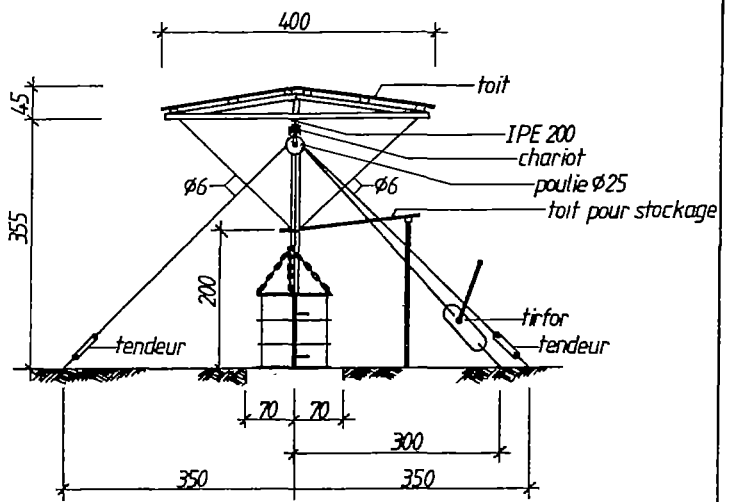
conçu et réalisé Père Noel Gardien	échelle 1:10, 1:5
pris et dessiné Dipl-Ing H. Beckmann	plan no. B 3

AIRE DE FABRICATION DES BUSES, E 1.50

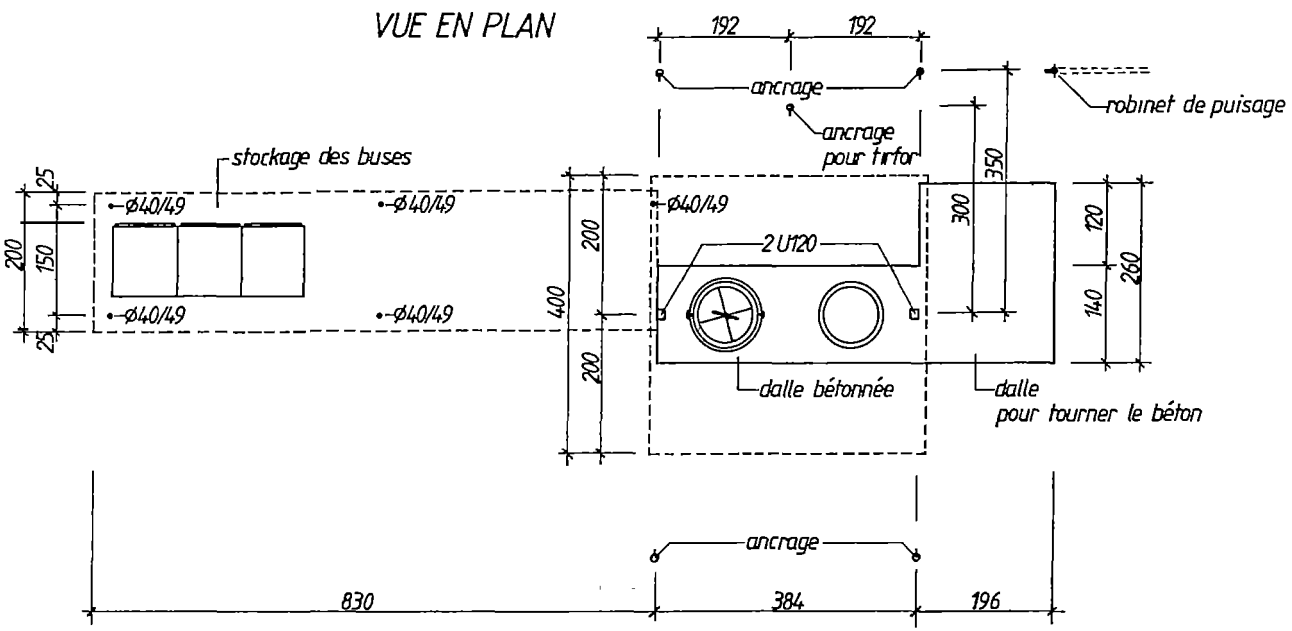
VUE DE CÔTÉ



COUPE A-A



VUE EN PLAN



MISSION CATH. NSIMALEN, B.P.123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P.44, YDÉ

"L'EAU C'EST LA VIE"

Aire de fabrication des buses

conçu et réalisé Père Noel Gardien	échelle 1 50
pris et dessiné Dipl-Ing H Beckmann	plan no. B4

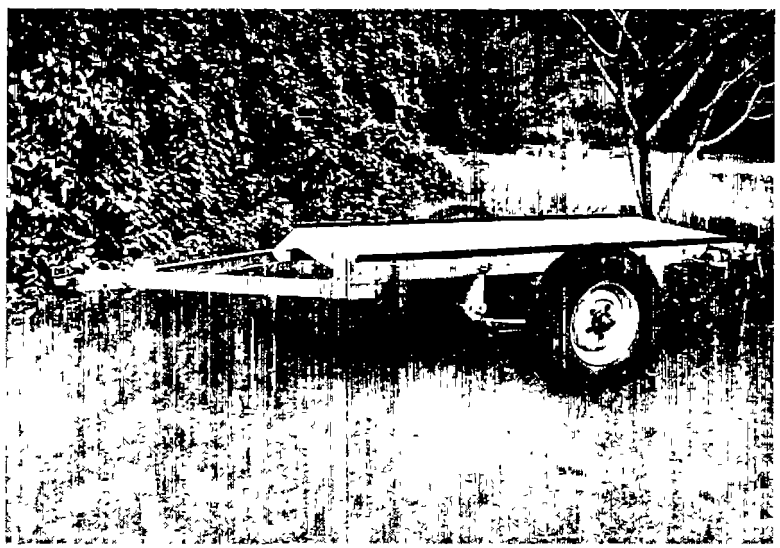
4. TRANSPORT DES BUSES ET D'AUTRES MATÉRIAUX

Ce chapitre décrit différents matériels utilisés pour la manutention et le transport des buses après un temps de séchage suffisant sur l'aire de stockage à la base.

La remorque et le véhicule tracteur - s'il s'agit d'un pick-up - transportent 5 buses, ce qui est généralement suffisant pour la réalisation de deux captages. Avec son équipement interchangeable, la remorque offre de multiples possibilités pour le transport d'autres matériaux.

Le chargeur actionné par le treuil du véhicule tracteur, rend le chargement des buses sur remorque, camion ou pick-up, rapide et peu pénible.

Pour les petits projets qui n'utilisent que quelques buses chaque année, le quadripied et le système de blocage des buses dans un pick-up offrent une solution sûre et peu onéreuse à la manutention et au transport. Le quadripied peut remplacer un chevalement classique et permet de buser un puits.



la remorque non équipée

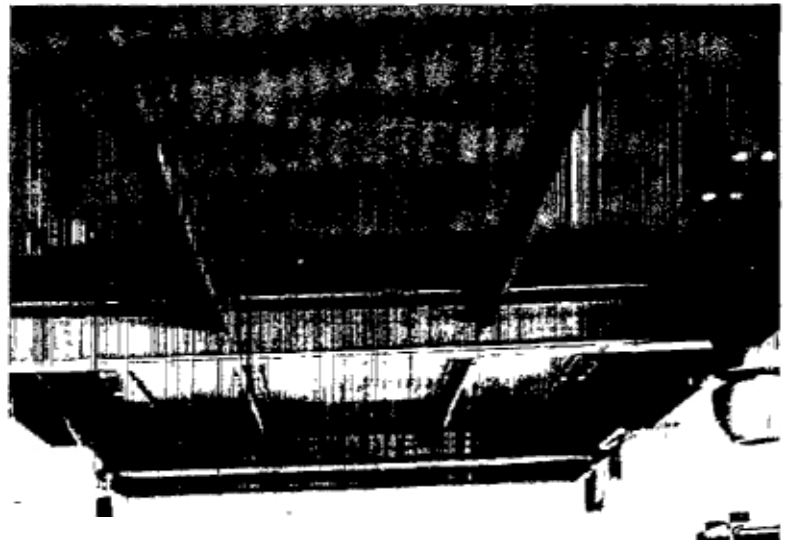
4.1 REMORQUE

Cette remorque a été conçue avant tout pour le transport de buses sur piste, d'où sa voie large et le "surdimensionnement" d'un certain nombre de pièces. Elle peut aussi être équipée pour le transport de matériaux longs, en vrac ou volumineux.

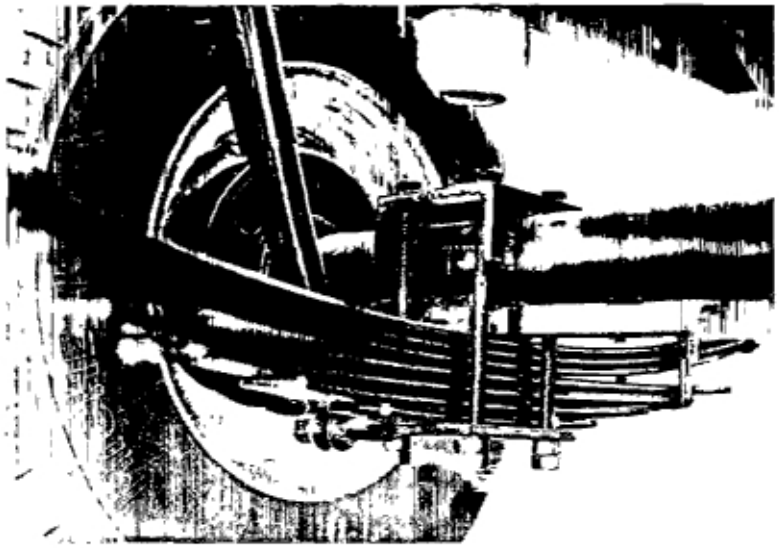
Caractéristiques:

longueur	4,185 m
largeur	1,790 m
surface	2,870 m²
P.V.	0,5 t
C.U.	2,0 t

D'abord la remorque nonéquipée est décrite sur les pages suivantes.



le châssis - vue de dessous



l'essieu et fixation des lames

4.1.1 REMORQUE - FABRICATION

C 1 Remorque - vue de dessus
C 2 Remorque - vue de côté
C 3 Remorque - vue de derrière et de devant
C 4 Remorque - structure portante
C 5 Remorque - essieu
C 6 Remorque - attelage

Le châssis de forme rectangulaire est constitué d'un cadre en profils U 100, trois profils transversaux U 80 sont soudés à l'emplacement de chacune des 3 buses et 2 T 40 renforcent l'ensemble dans le sens longitudinal. Une tôle de 3 mm recouvre toute la surface.

Le timon est un U 80, le U étant fermé par une tôle de 3 mm. La liaison avec le châssis est faite par soudure. Une tôle de 4 mm renforce l'assemblage. A l'autre extrémité à la jonction du V la tôle d'assemblage de l'attelage est soudée.

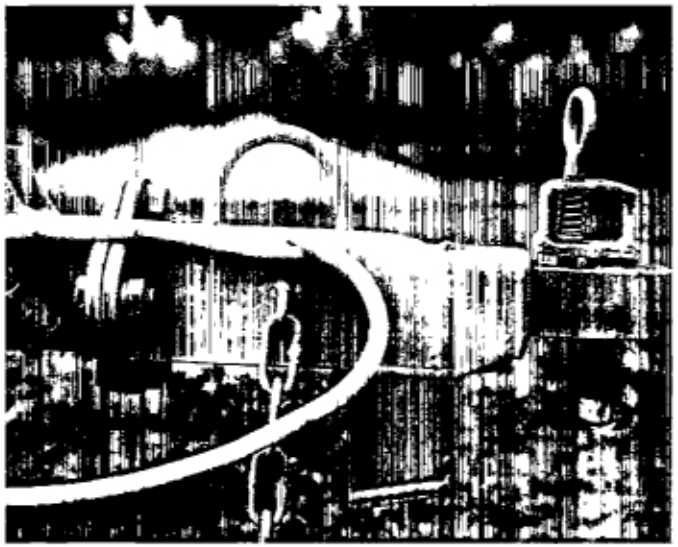
Les paquets de lames sont reliés au véhicule par 2 U 100 accolés et soudés au châssis, une tôle de 5 mm renforce la soudure. Deux demi-tampons de caoutchouc de Toyota Stout soulagent les lames au moment du talonnage.

L'essieu est la transformation d'un essieu arrière de Land Rover. Le carter du différentiel a été supprimé et remplacé par un tube ϕ 65/75 de longueur convenable. Deux demi-tuyaux de ϕ 80/90 recouvrent l'ensemble tandis qu'un profil U 50 de 1,35 m soudé en dessous renforce l'essieu.

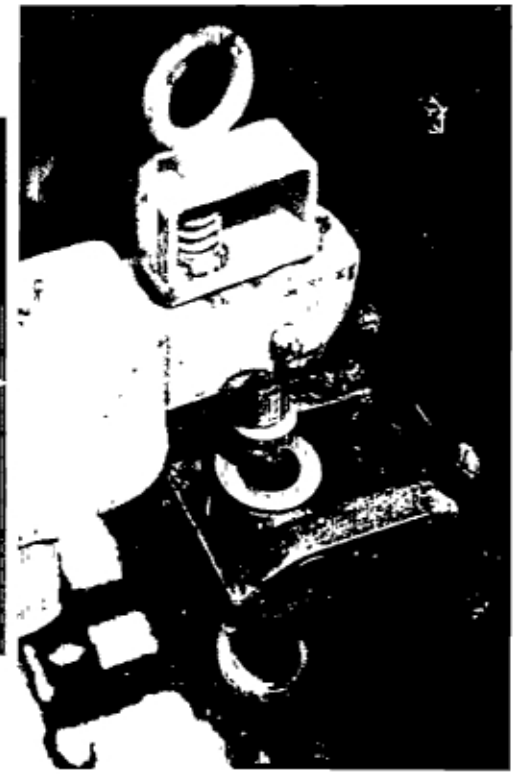
Les paquets de lames de Toyota Dyna pick-up sont fixés à l'essieu par 4 goujons de ϕ 16 mm assemblant une plaque de 16 mm à 2 L 70 soudés sur le haut de l'essieu.

Trois béquilles (2 à l'arrière et une à l'avant) en tube ϕ 40/49 assurent la stabilité de la remorque lorsqu'elle est dételée. Des raccords d'échafaudage soudés au châssis à l'arrière et sur le timon à l'avant permettent de faire les réglages.

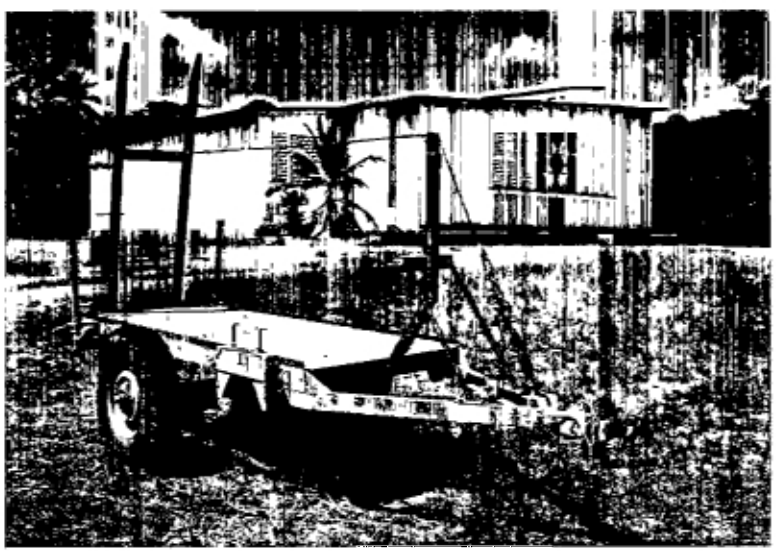
L'attelage est d'un type un peu particulier. Il se compose d'une broche ϕ 28 qui s'emboîte dans une pièce femelle. La broche contient un axe excentré, porteur d'un renflement de même diamètre que la broche. Une poignée permet de faire



l'attelage



l'attelage avec partie femelle



la remorque avec dispositif de serrage et pont de chargement

pivoter l'axe à l'intérieur de la broche. Lorsque la partie renflée est dans le prolongement de la broche, l'attelage est libre. Une rotation d'environ 180° fait buter le renflement contre la base de la pièce femelle: l'attelage est bloqué.

En cas de verse de la remorque l'attelage tout entier tourne sur lui-même sans entraîner le véhicule tracteur. La partie femelle peut elle aussi pivoter sur ses axes dans le sens avant - arrière à chaque fois que l'essieu de la remorque est à un niveau différent de celui du véhicule tracteur.

4.1.2 REMORQUE ÉQUIPÉE POUR LE TRANSPORT DE BUSES

C 7 Remorque équipée pour le transport de buses
C 8 Remorque - cale pour buses

La remorque est prévue pour transporter 3 buses en béton moulé d'un diamètre extérieur de 940 mm. Un câble d'acier reliant le pont de chargement à l'avant du timon, permet à l'aide d'un tendeur de bloquer les 3 buses entre le pont et le dispositif de serrage placé à l'avant. Une poulie située sur le haut du dispositif de serrage supprime le frottement.

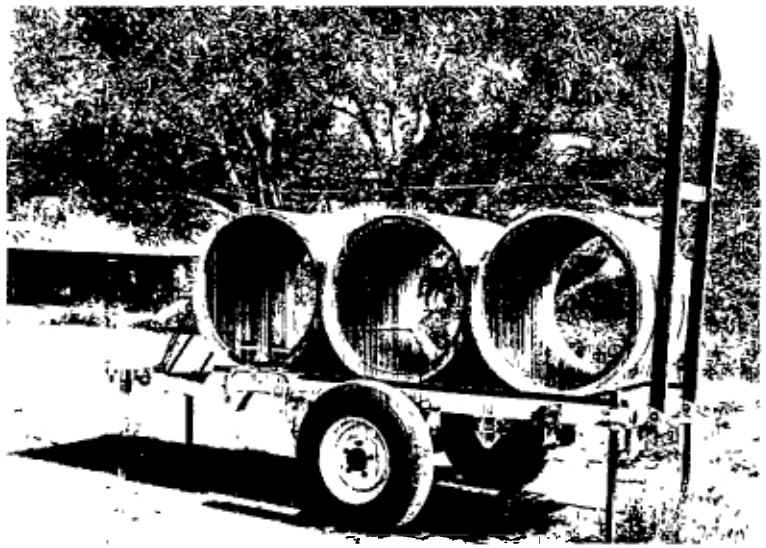
Lorsque le chargement ne comprend qu'une ou deux buses, il faut recourir aux cales. S'il s'agit de 2 buses l'une est placée à l'avant contre le dispositif de serrage et l'autre à l'arrière contre le pont de chargement. Les 4 cales assurent le blocage sur les côtés restés libres. S'il s'agit d'une seule buse, elle est installée au milieu de la remorque. Deux cales de chaque côté suffisent à l'immobiliser.

La cale se compose d'un sabot en bois épousant la courbe de la buse, relié à une pièce métallique par une tige filetée.

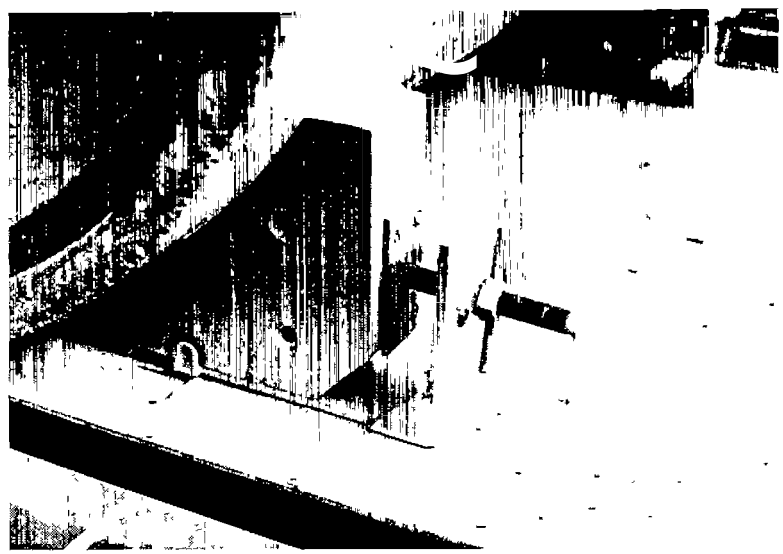
La pièce métallique comprend 2 ergots, qui s'emboîtent dans des trous situés sur la surface de chargement à des endroits précis de part et d'autre des buses à immobiliser. Des épingles enfilées dans les trous des ergots des cales en dessous de la surface de chargement rendent les cales solidaires de la remorque.

Le serrage de la tige filetée fait glisser le sabot vers la buse qu'il bloque. Un contre-écrou évite tout desserrage dû aux vibrations.

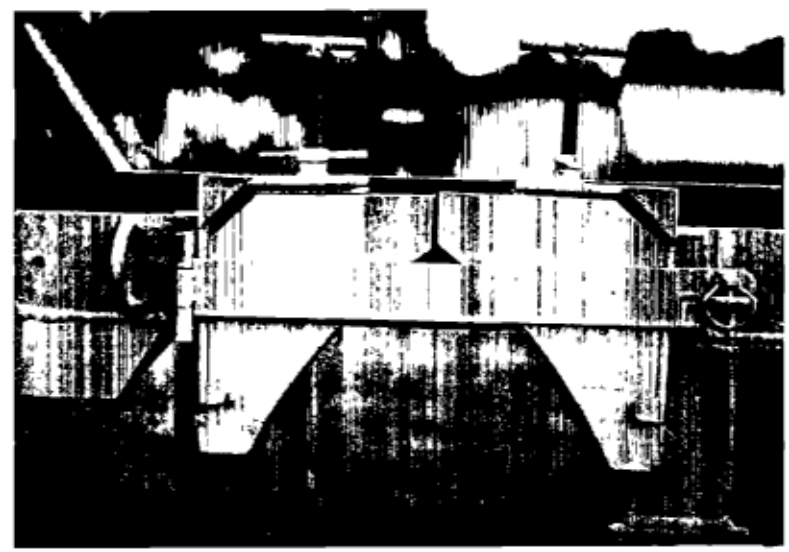
Après usage, les cales sont rangées le long du châssis où des broches et une fermeture les immobilisent.



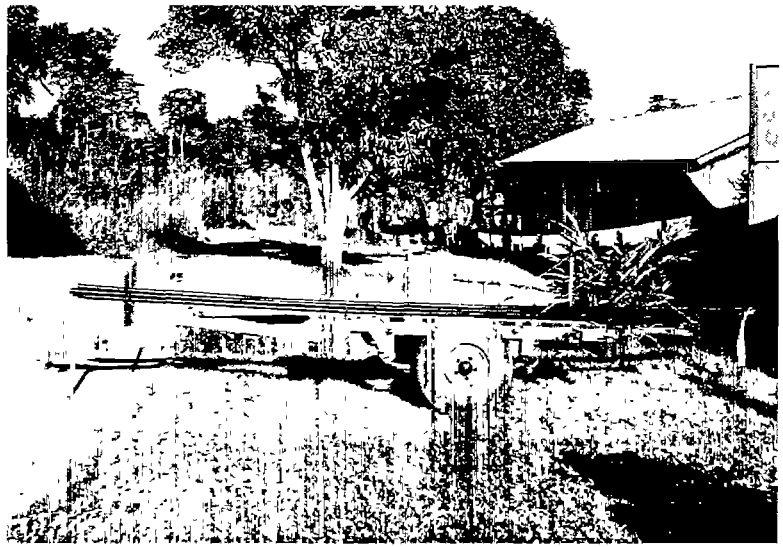
la remorque chargée de buses



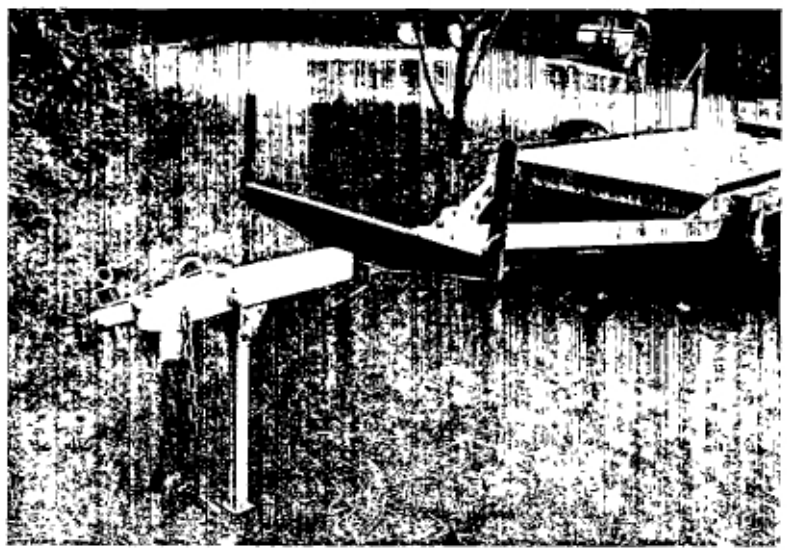
la cale de buse en blocage



les cales de buses sur le côté de la remorque



la remorque rallongée



la rallonge du timon avec support

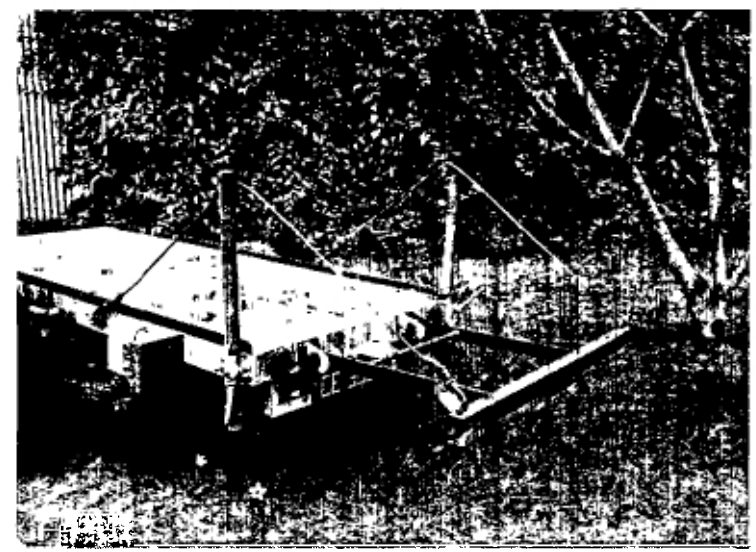
4.1.3 REMORQUE ÉQUIPÉE POUR LE TRANSPORT D'OBJETS LONGS

C 9 Remorque équipée pour le transport d'objets longs

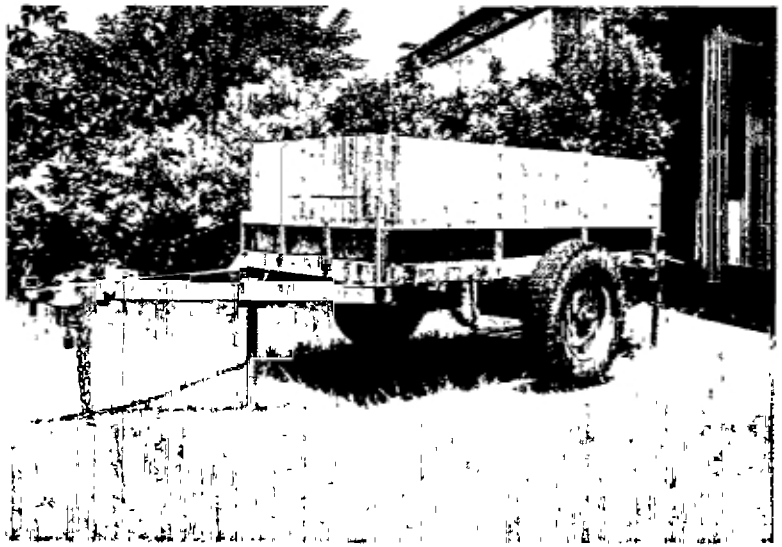
Le transport d'objets longs demande quelques modifications: le pont de chargement et le dispositif de serrage sont démontés.

A l'avant, une rallonge de timon de 0,92 m est boulonnée entre le timon et l'attelage. Un support de 1,10 m de long se fixe perpendiculairement sur la rallonge d'attelage. A l'arrière un prolongement de châssis se monte à la place du pont de chargement. Deux câbles d'acier tendus par les béquilles maintiennent la pièce horizontale.

La remorque ainsi équipée peut transporter, sans problème, des matériaux d'une longueur de 6 m. La charge utile est réduite à 1,5 t.



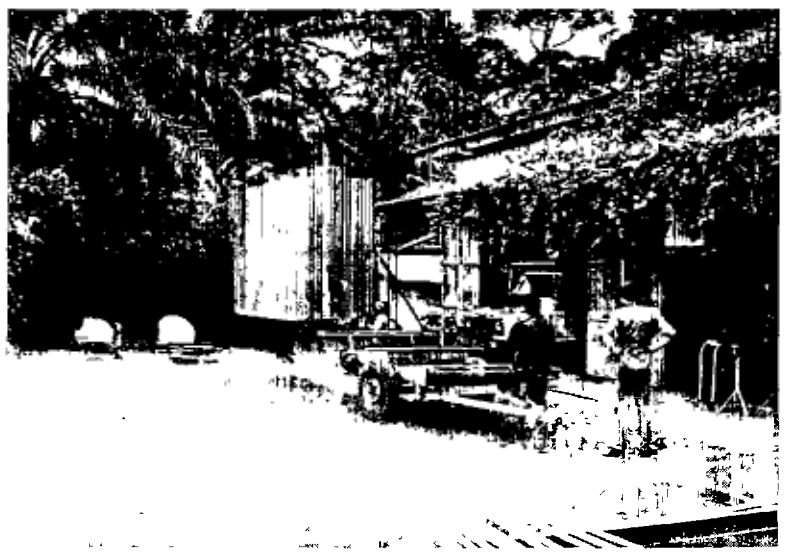
le prolongement de châssis



la remorque équipée de ridelles - vue générale

4.1.4 REMORQUE ÉQUIPÉE POUR LE TRANSPORT DE MATÉRIAUX EN VRAC

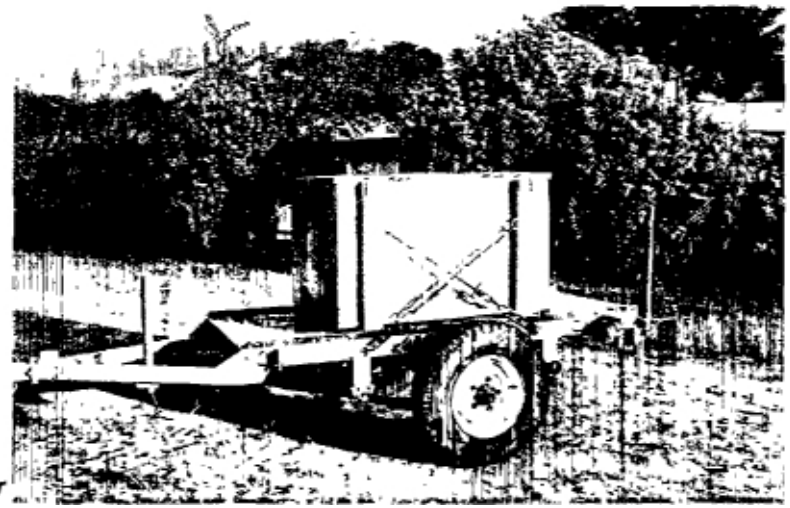
Des trous ϕ 12 situés de part et d'autre du châssis, permettent de monter des ridelles en bois de 0,55 m de hauteur. Deux autres pièces mobiles se fixent également à l'avant et à l'arrière.Dans ce cas le volume utile est de 1,5 m^3.



la remorque équipée de supports

4.1.5 REMORQUE ÉQUIPÉE POUR LE TRANSPORT D'OBJETS VOLUMINEUX

Trois supports métalliques de 1,80 m de longueur et de 0,22 m de hauteur non présentés sur les plans peuvent être boulonnés à l'avant, au milieu et à l'arrière du plateau de chargement. Ils permettent de placer sur le véhicule au-dessus des passages de roue, des objets volumineux tels que citernes, tôles d'acier, etc..



la remorque
équipée d'un container

le chargeur avec flèche rallongée

4.1.6 REMORQUE ÉQUIPÉE POUR LE TRANSPORT D'UN CONTAINER

Une broche ϕ 20 placée de chaque côté de la remorque, de part et d'autre des roues, offre la possibilité d'arrimer un container à ciment à l'aide de 4 tendeurs. Le container a une contenance de 24 sacs (1,2 t).

4.2 CHARGEUR

C 10 Chargeur - essieu, timon et guide-câble
C 11 Chargeur - mât et flèche
C 12 Chargeur - rallonge de flèche

Cet instrument de levage comprend essieu, roues et timon, surmonté d'un mât et d'une flèche à longueur et inclinaison variable pouvant s'atteler à l'avant d'un véhicule tout terrain équipé d'un treuil. Il permet de soulever et de déplacer des objets lourds.

Sa fonction principale est de charger des buses sur remorques, pick-up ou camions. Selon la longueur et l'inclinaison de la flèche, la charge autorisée varie de 0,2 t à 1,2 t. La hauteur maximale à laquelle une charge peut être élevée est de 5,4 m lorsque la rallonge de flèche est installée.

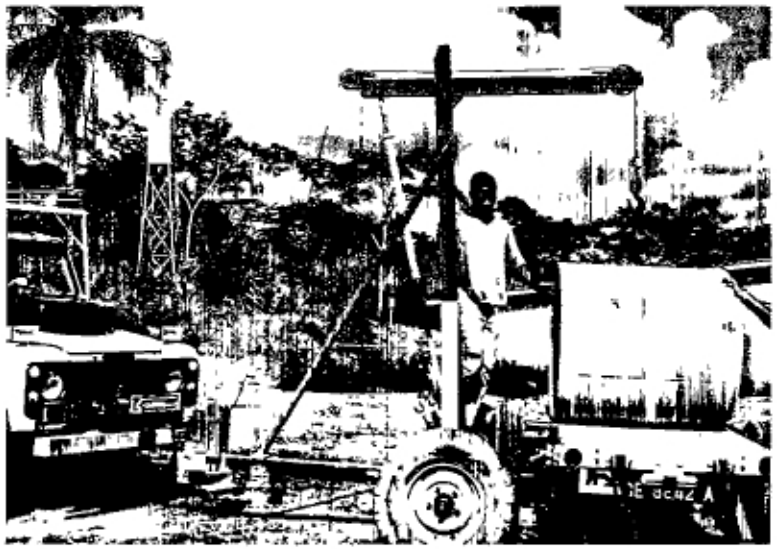
L'essieu, le timon et l'attelage constituent un élement soudé non démontable, susceptible d'être utilisé comme châssis

pour un autre instrument, une petite benne basculante par exemple. Toutefois l'attelage est pivotant.

Le mât et le guide-câble sont boulonnés. La plupart des éléments sont réalisés à partir de fer U 100 accolés.

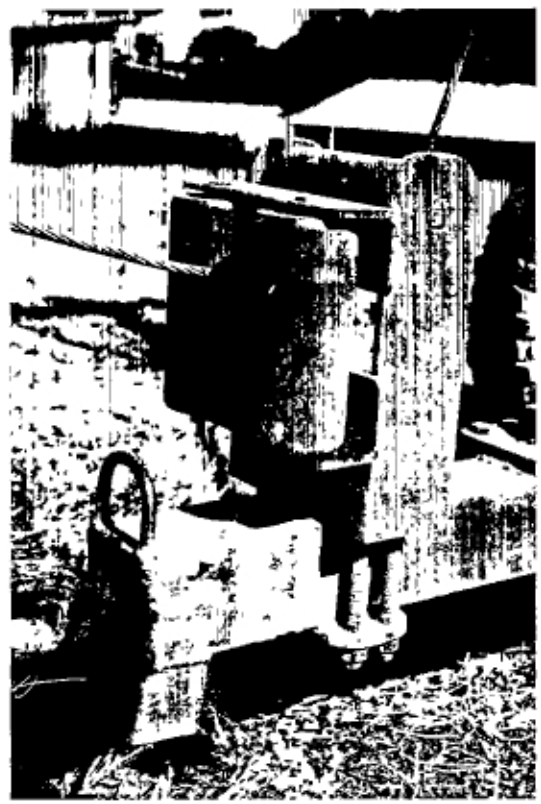
Le cric forestier, qui permet de régler l'inclinaison de la flèche aussi bien à charge qu'à vide est d'un type courant. Moyeux, roulements, jantes et attelage proviennent de véhicules Land Rover. Les 3 rouleaux du guide-câble sont tous des éléments de sauterelle de concasseur. Les poulies sont de fabrication artisanale (cf plan D 4).

Une planche recouverte de 4 tubes à air comprimé à l'avant du chargeur, protège les buses de heurts trop violents pendant le chargement.



le chargeur en utilisation

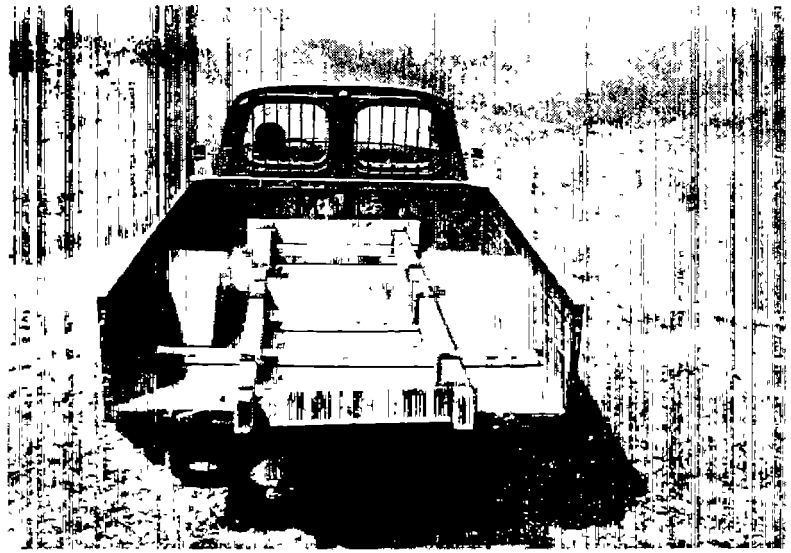
l'attelage



le guide-câble

moyeu, roulement, jante et cric forestier

4.3 BLOCAGE DE BUSES DANS UN PICK-UP



le blocage de buses dans un pick-up

C 13 Blocage de buses dans un pick-up

Le chargeur et la remorque dont on vient de parler permettent la manutention et le transport de plusieurs centaines de buses par an avec rapidité et peu d'effort. Le système de blocage de buses dans un pick-up et le quadripied donnent aussi à moindre frais des possibilités appréciables.

Le système présenté a été conçu pour un pick-up 404 Peugeot. Le même système peut être réalisé pour n'importe quel pick-up à condition de modifier la longueur et l'écartement des 2 pièces transversales placées de part et d'autre des passages de roue.

Les deux buses sont transportées longitudinalement dans leur berceau, coincées par 4 tampons de caoutchouc.

Aucun calage n'est nécessaire, la sécurité est garantie. Sur plus de 200 buses transportées il n'y a pas eu de casse.

le quadripied en fonctionnement

4.4 QUADRIPIED

C 14 Quadripied

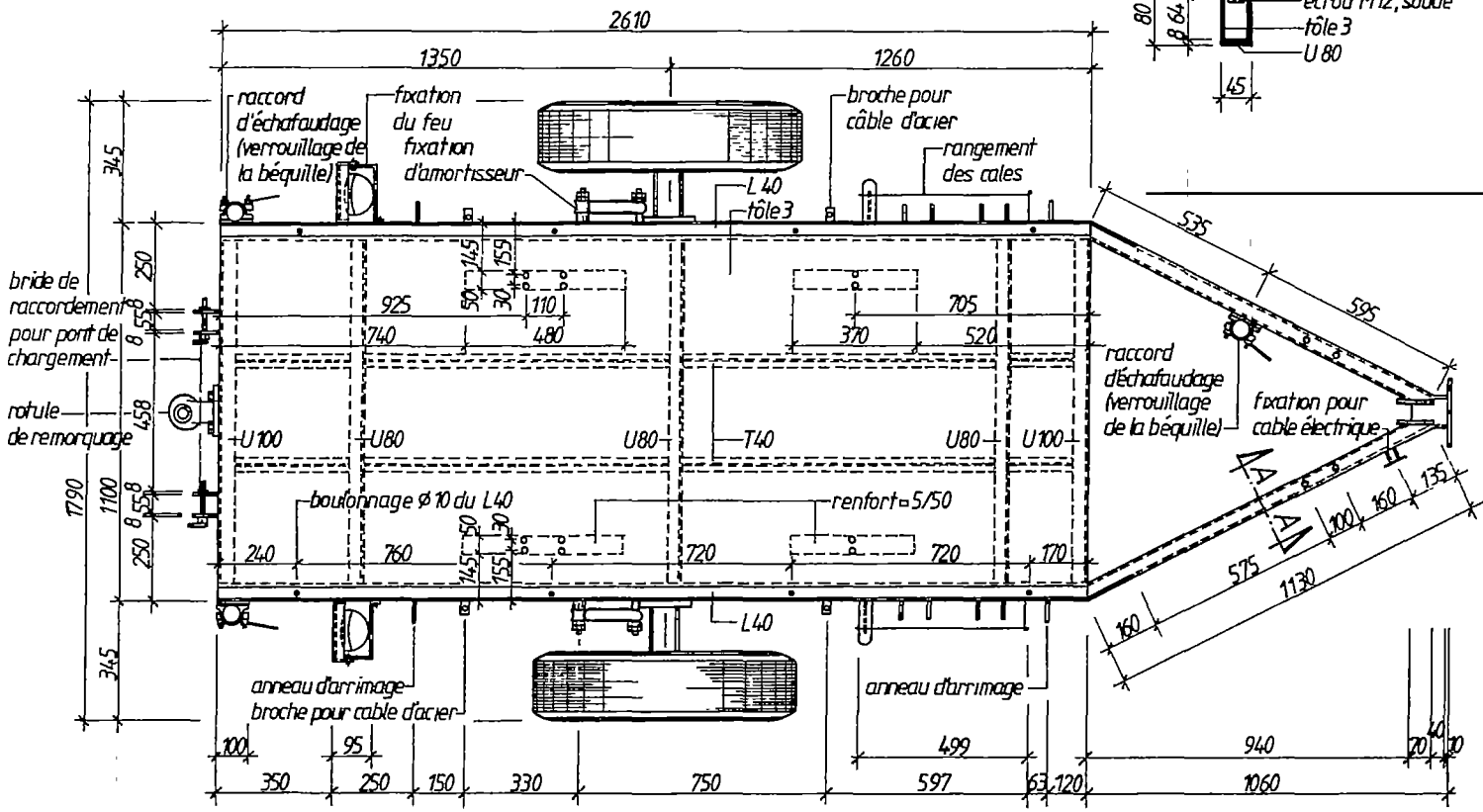
Comme son nom l'indique, le quadripied est un instrument constitué de 4 pieds en tube ϕ 40/49 assemblés par emboîtement et goupilles à une pièce centrale dite "tête". L'écartement des pieds est suffisant pour laisser le passage à un pick-up. Les tiges filetées montées en bout de tube permettent de corriger les défauts de terrain et assurent la stabilité du système. Un tirfor suspendu à la pièce centrale soulève la buse grâce à une élingue.

Le même instrument peut être utilisé pour descendre des buses dans un puits. Il est facilement démontable et pas trop volumineux. Deux personnes suffisent à l'ensemble de la manutention (chargement, déchargement). La charge utile autorisée s'élève à 0,8 t.

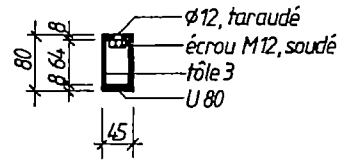
4.5 PLANS C 1 - C 14

TRANSPORT DES BUSES ET D'AUTRES MATÉRIAUX

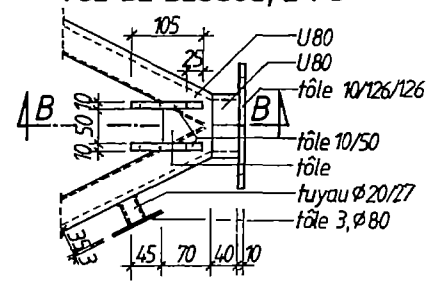
REMORQUE - VUE DE DESSUS, E 1:10



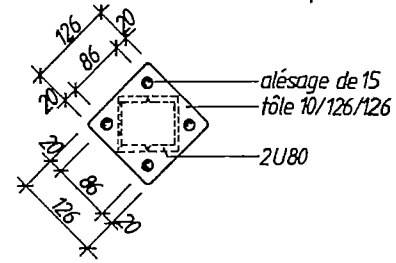
COUPE A-A, E 1:5



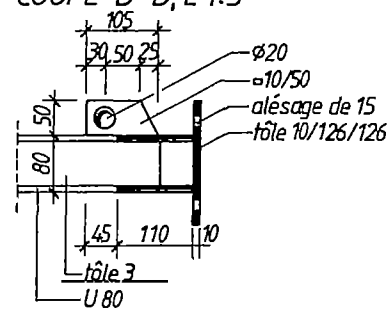
ASSEMBLAGE DU TIMON VUE DE DESSUS, E 1:5



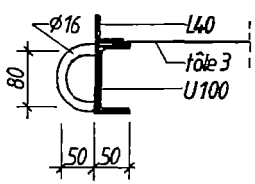
TÔLE D'ASSEMBLAGE, E 1:5



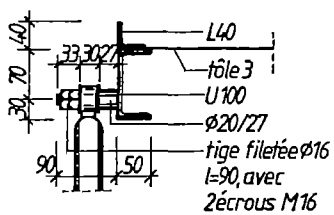
COUPE B-B, E 1:5



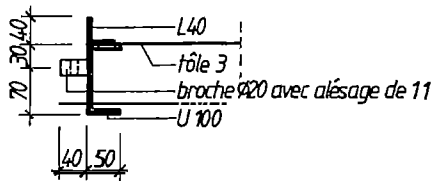
ANNEAU D'ARRIMAGE, E 1:5



FIXATION D'AMORTISSEUR, E 1:5



BROCHE POUR CABLE D'ACIER, E1:5

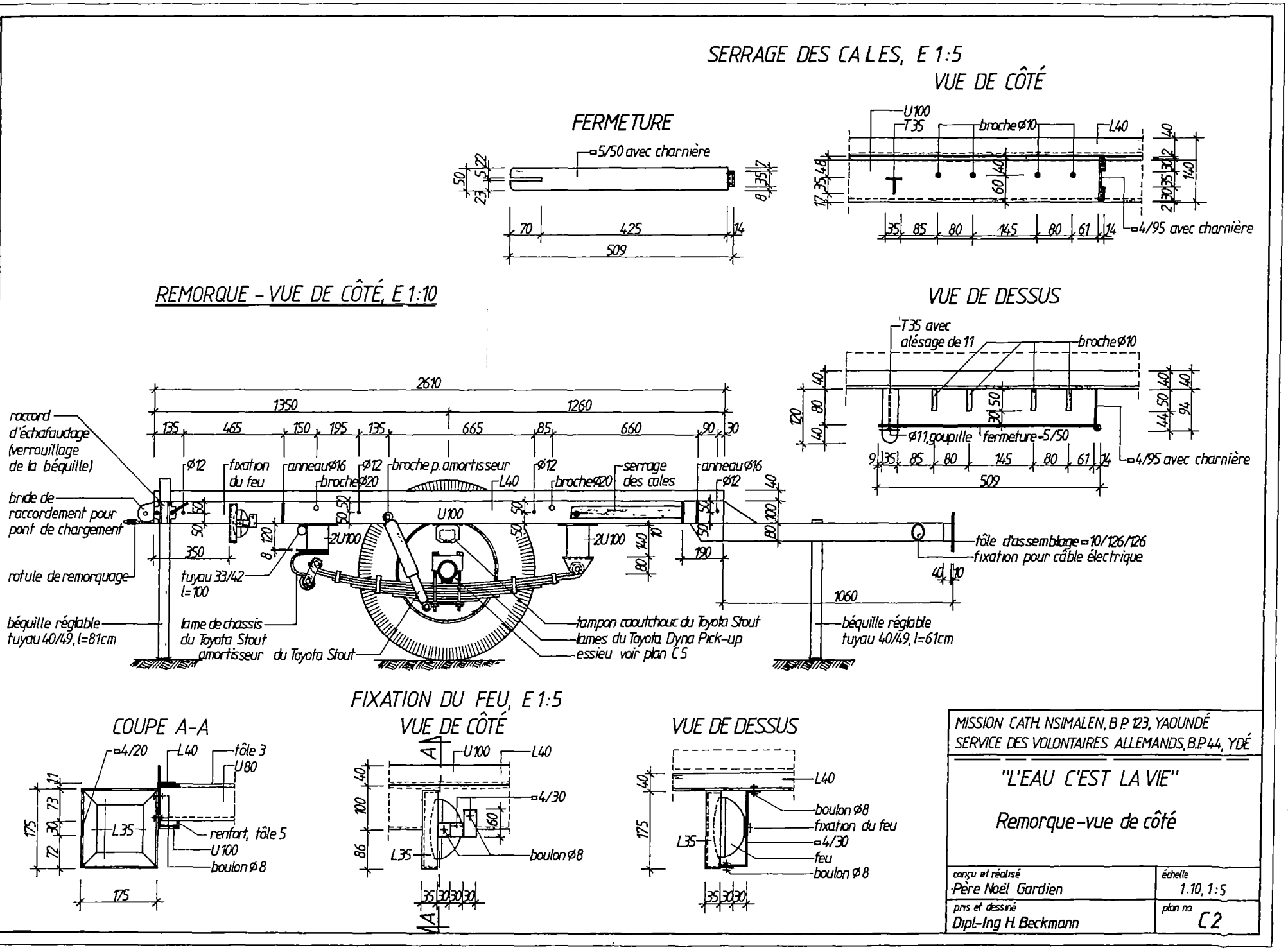


MISSION CATH. NSIMALEN, B.P 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P 44, YDÉ

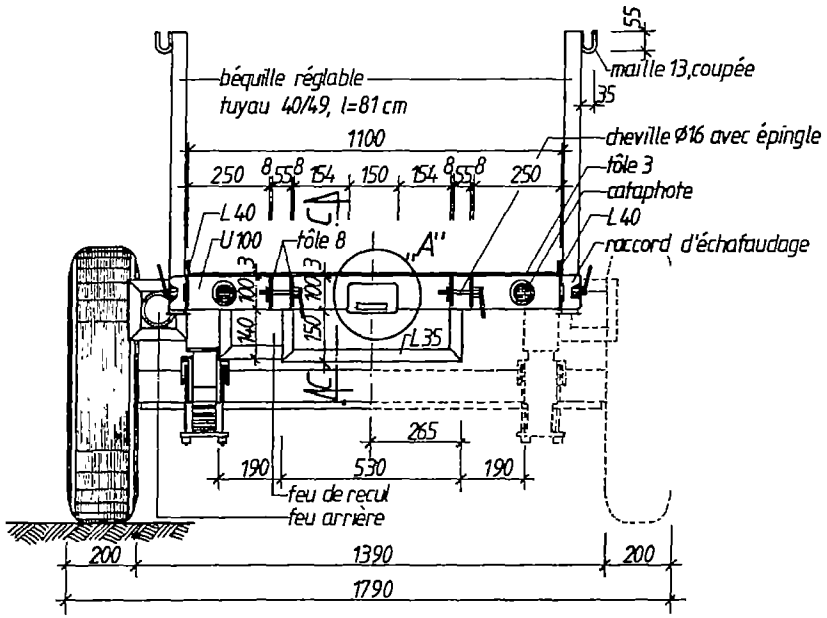
"L'EAU C'EST LA VIE"

Remorque - vue de dessus

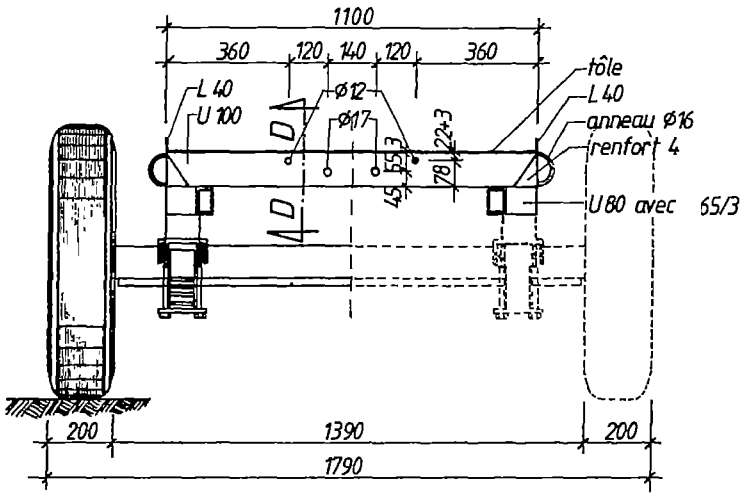
conçu et réalisé Père Noel Gardien	échelle 1:10, 1:5
pris et dessiné Dipl-Ing H Beckmann	plan no. C1


SERRAGE DES CALES, E 1:5
VUE DE CÔTÉ
U100
T35
broche Ø10
L40
▫4/95 avec charnière
FERMETURE
▫5/50 avec charnière
REMORQUE - VUE DE CÔTÉ, E 1:10
VUE DE DESSUS
T35 avec alésage de 11
broche Ø10
Ø11, goupille fermeture ▫5/50
▫4/95 avec charnière
raccord d'échafaudage (verrouillage de la béquille)
bride de raccordement pour pont de chargement
rotule de remorquage
béquille réglable tuyau 40/49, l=81cm
fixation du feu
anneau Ø16
broche Ø20
broche p. amortisseur
serrage des cales
tuyau 33/42 l=100
lame de chassis du Toyota Stout
amortisseur du Toyota Stout
tampon caoutchouc du Toyota Stout
lames du Toyota Dyna Pick-up
essieu voir plan C5
tôle d'assemblage ▫10/126/126
fixation pour câble électrique
béquille réglable tuyau 40/49, l=61cm
2U100
U100
FIXATION DU FEU, E 1:5
COUPE A-A
VUE DE CÔTÉ
VUE DE DESSUS
▫4/20
L40
tôle 3
U80
L35
renfort, tôle 5
U100
boulon Ø8
▫4/30
boulon Ø8
fixation du feu
feu
MISSION CATH. NSIMALEN, B.P. 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P. 44, YDÉ
"L'EAU C'EST LA VIE"
Remorque-vue de côté
conçu et réalisé
Père Noël Gardien
échelle
1.10, 1:5
pris et dessiné
Dipl-Ing H. Beckmann
plan no.
C2

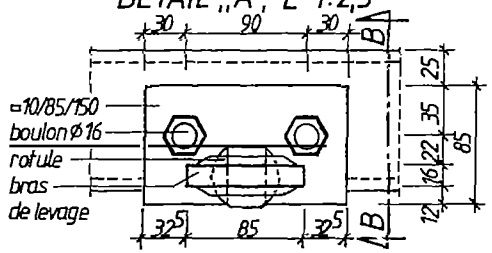
REMORQUE - VUE DE DERRIÈRE, E 1:10



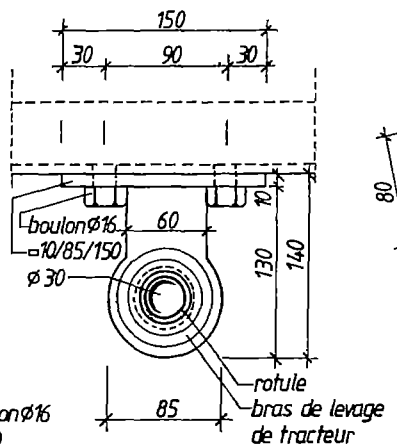
REMORQUE, VUE DE DEVANT, E 1:10



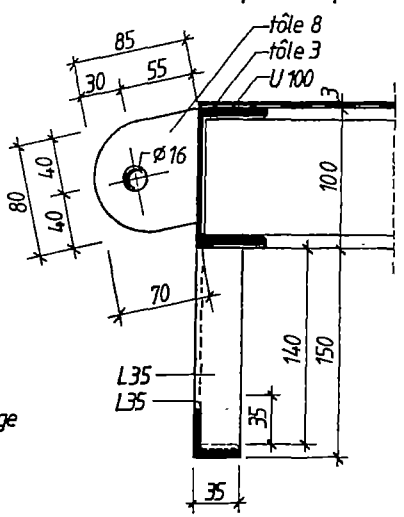
DETAIL „A", E 1:2,5



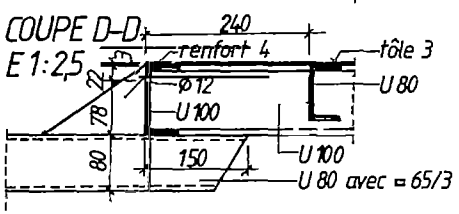
VUE DE DESSUS, E 1:2,5



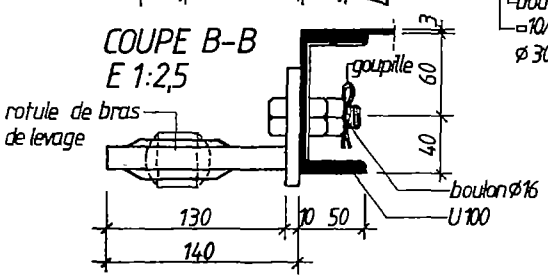
COUPE C-C, E 1:2,5



COUPE D-D, E 1:2,5



COUPE B-B, E 1:2,5



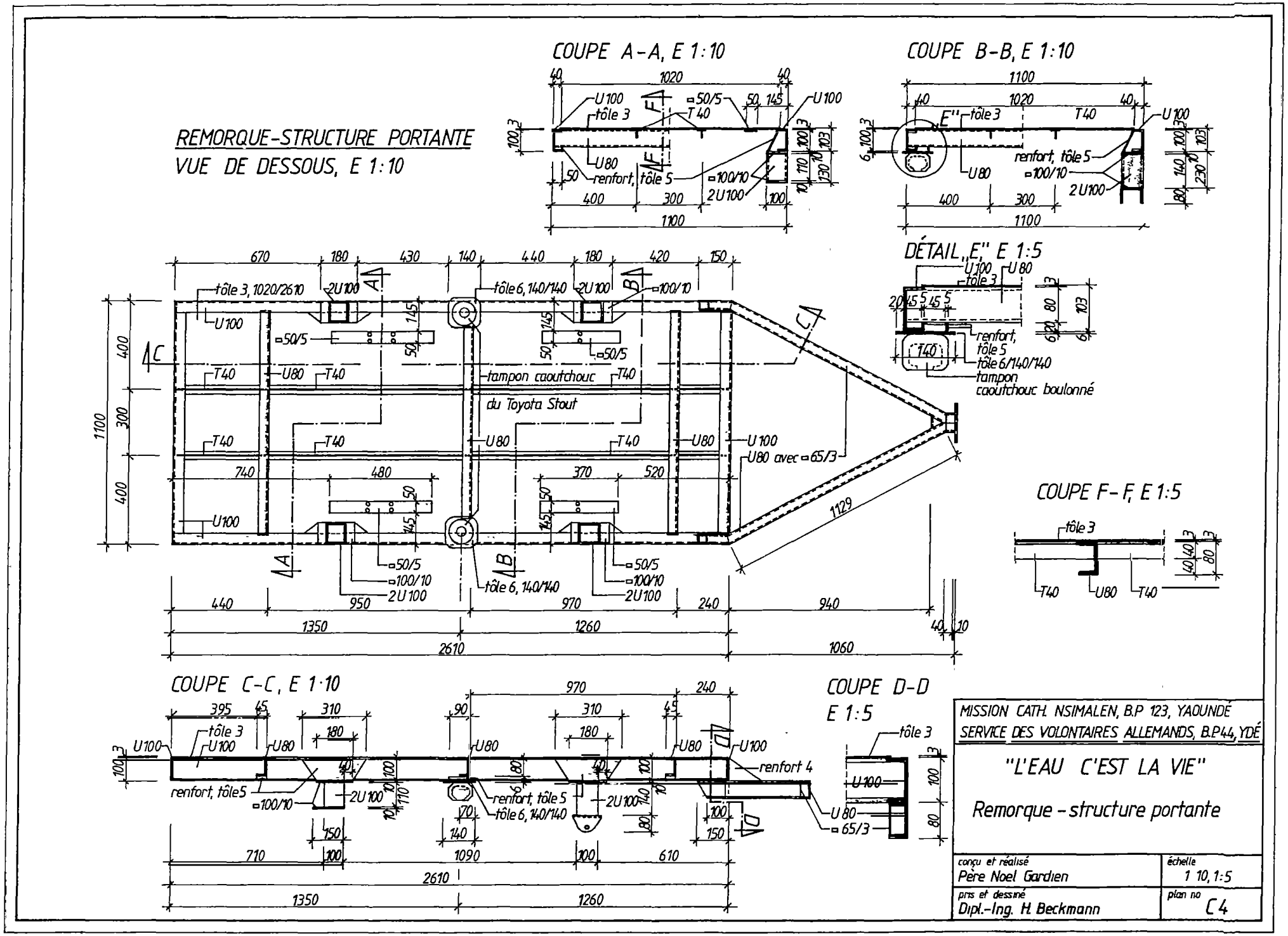
MISSION CATH. NSIMALEN, B.P. 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P. 44, YDÉ

"L'EAU C'EST LA VIE"

Remorque -

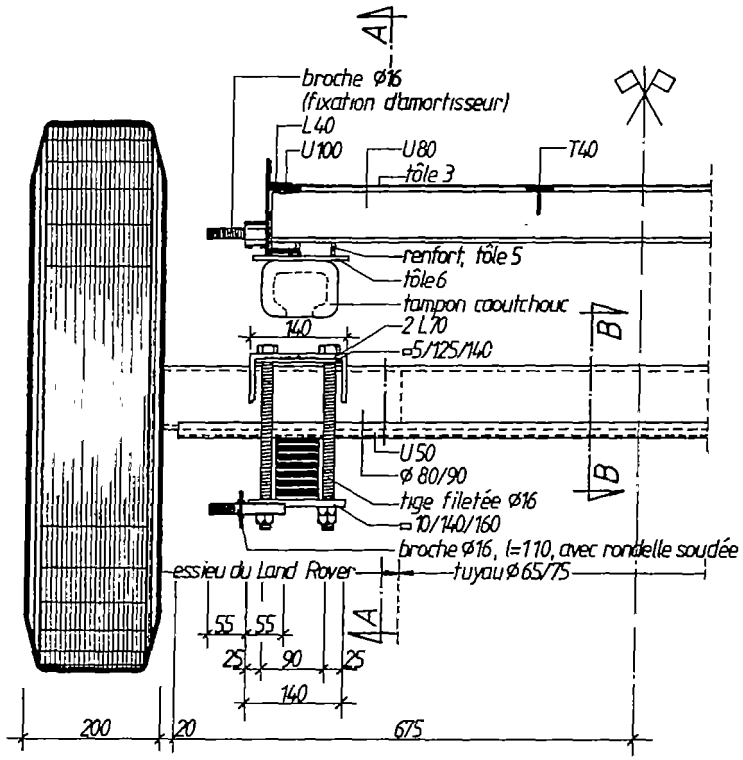
vue de derrière et de devant

conçu et réalisé: Père Noel Gardien	échelle: 1:10, 1:2,5
pris et dessiné: Dipl-Ing. H. Beckmann	plan no: C 3


REMORQUE-STRUCTURE PORTANTE
VUE DE DESSOUS, E 1:10
COUPE A-A, E 1:10
COUPE B-B, E 1:10
DÉTAIL „E" E 1:5
COUPE F-F, E 1:5
COUPE C-C, E 1:10
COUPE D-D
E 1:5
tôle 3, 1020/2610
tôle 6, 140/140
tôle 3
U100
U80
T40
2U100
▫50/5
▫100/10
renfort, tôle 5
renfort 4
tôle 6/140/140
tampon caoutchouc boulonné
tampon caoutchouc
du Toyota Stout
U80 avec ▫65/3
▫65/3
MISSION CATH. NSIMALEN, B.P 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P 44, YDÉ
"L'EAU C'EST LA VIE"
Remorque - structure portante
conçu et réalisé
Père Noel Gardien
échelle
1 10, 1:5
pris et dessiné
Dipl.-Ing. H. Beckmann
plan no
C4

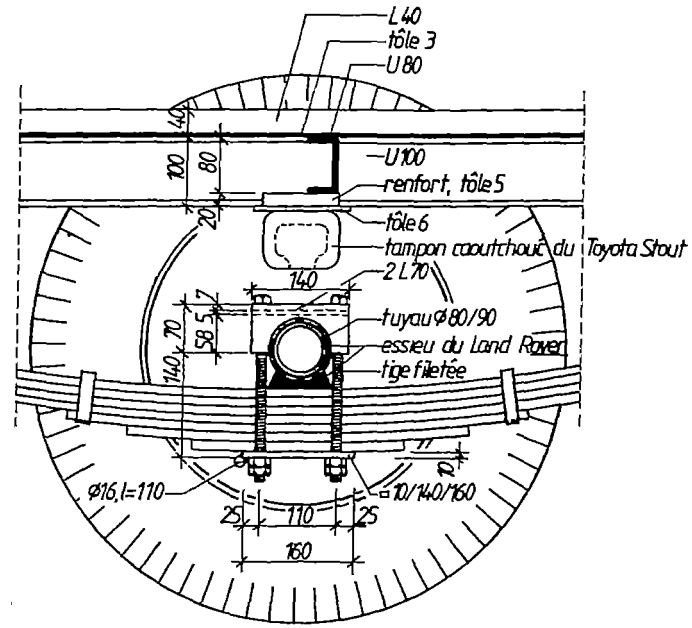
REMORQUE - ESSIEU, E 1:5

VUE DE DERRIERE

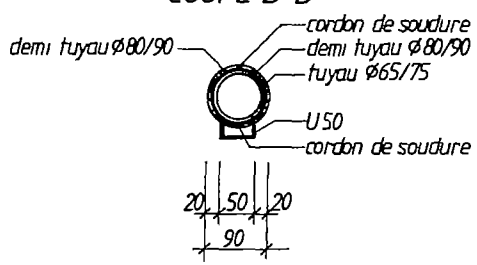


moyeu et jante du Land Rover
lames du Toyota Dyna Pick-up

COUPE A-A



COUPE B-B



MISSION CATH. NSIMALEN, B.P 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P 44, YDÉ

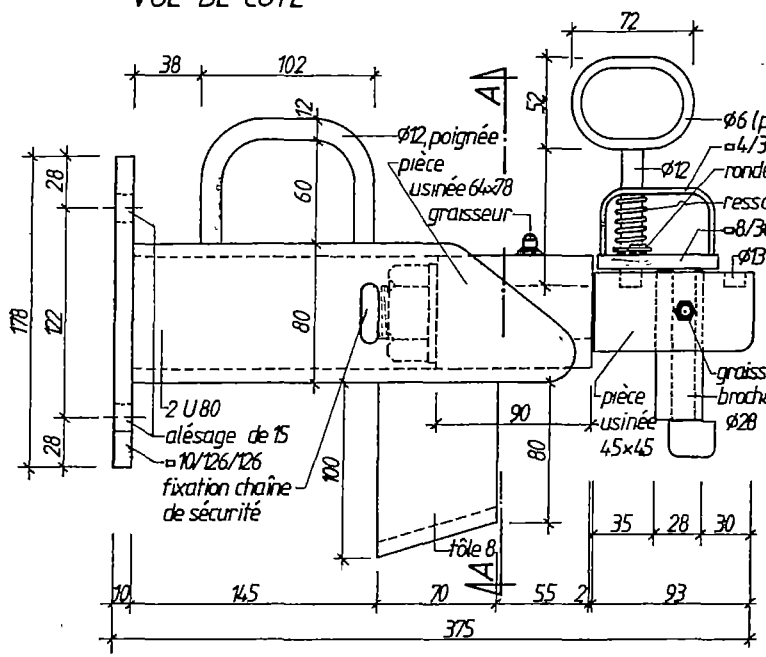
"L'EAU C'EST LA VIE"

Remorque-essieu

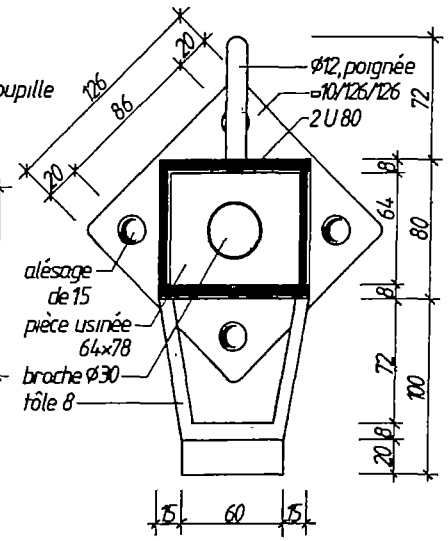
conçu et réalisé Père Noël Gardien	échelle 1:5
pris et dessiné Dipl.-Ing. H. Beckmann	plan no C5

ATTELAGE, E 1:2

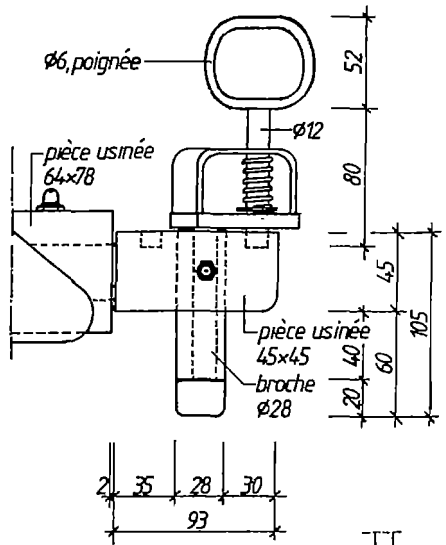
ATTELAGE EN POSITION "BLOQUÉE" VUE DE CÔTÉ



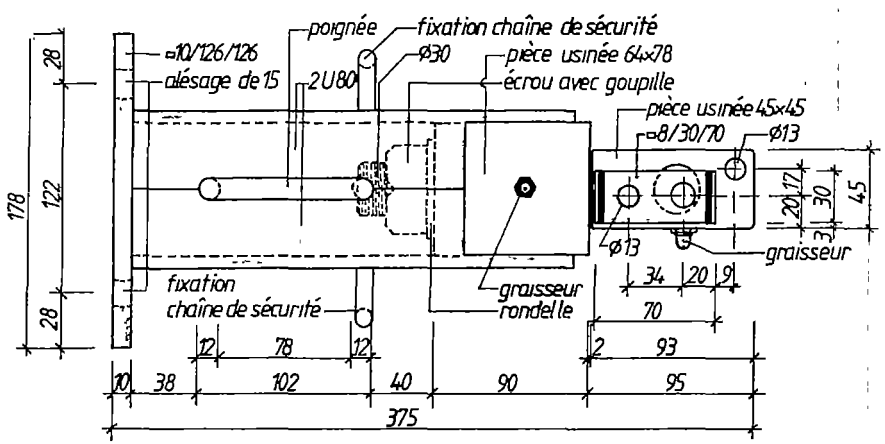
COUPE A-A



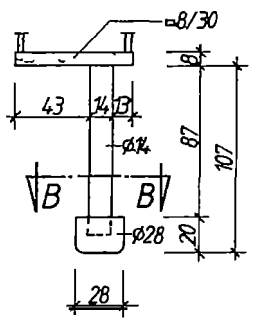
ATTELAGE EN POSITION "DÉBLOQUÉE" VUE DE CÔTÉ

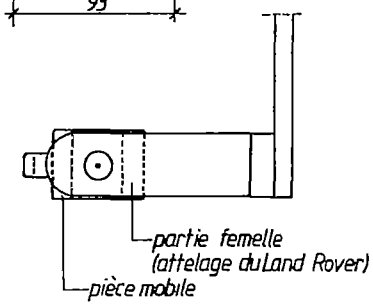


VUE DE DESSUS

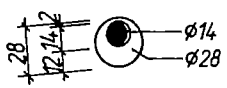


PIÈCE TOURNANTE





COUPE B-B

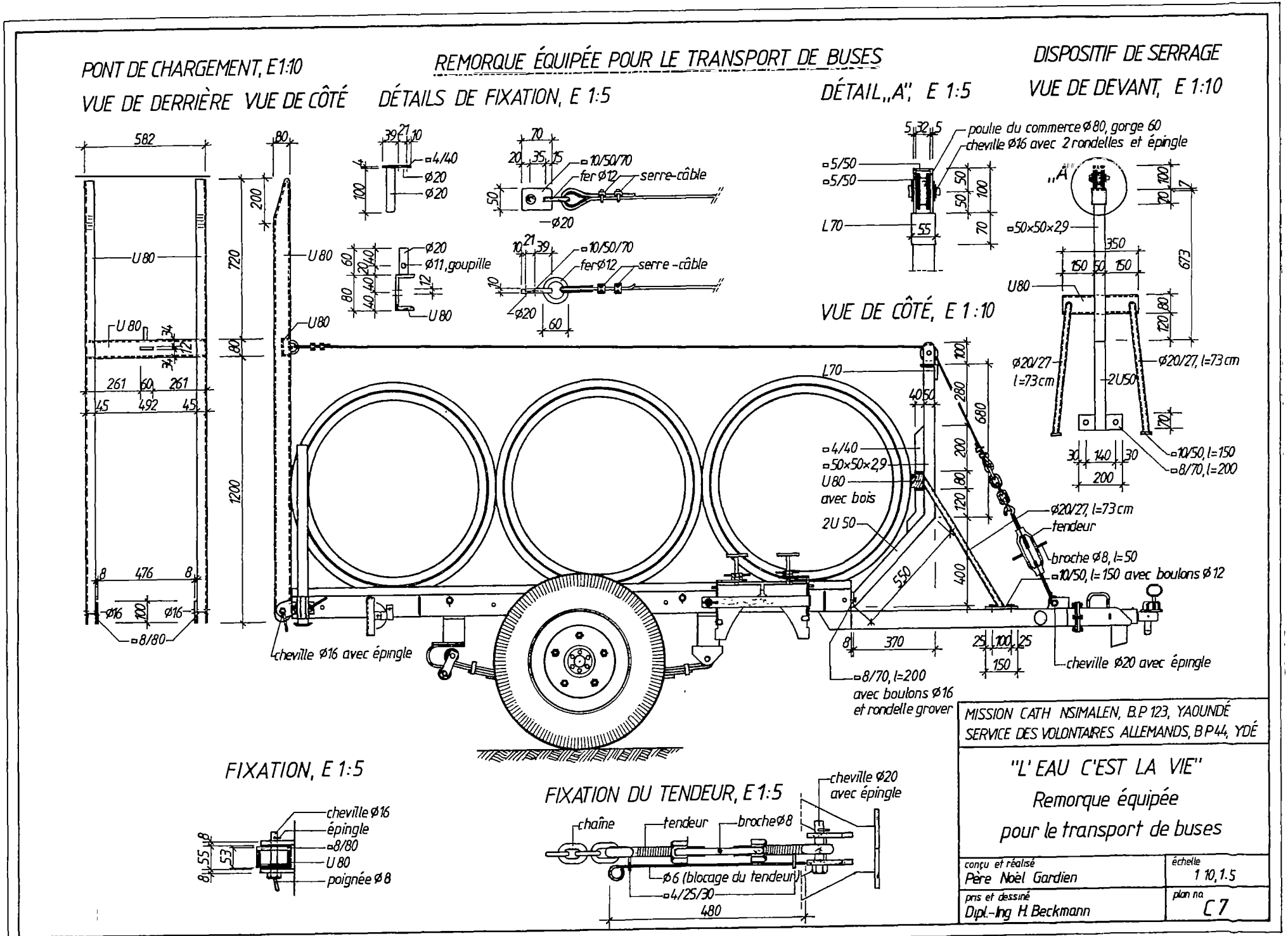


MISSION CATH. NSIMALEN, B.P. 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P. 44, YDÉ

"L'EAU C'EST LA VIE"

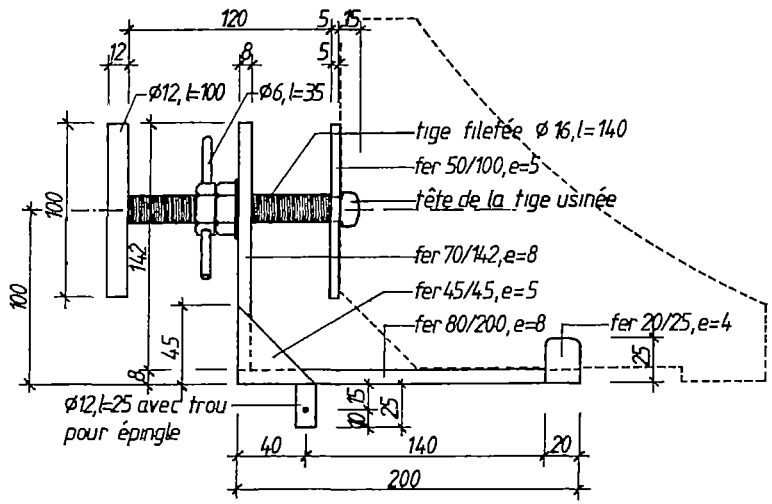
Remorque-attelage

conçu et réalisé: Père Noël Gardien	échelle: 1 2
pris et dessiné: Dipl-Ing H. Beckmann	plan no. C6

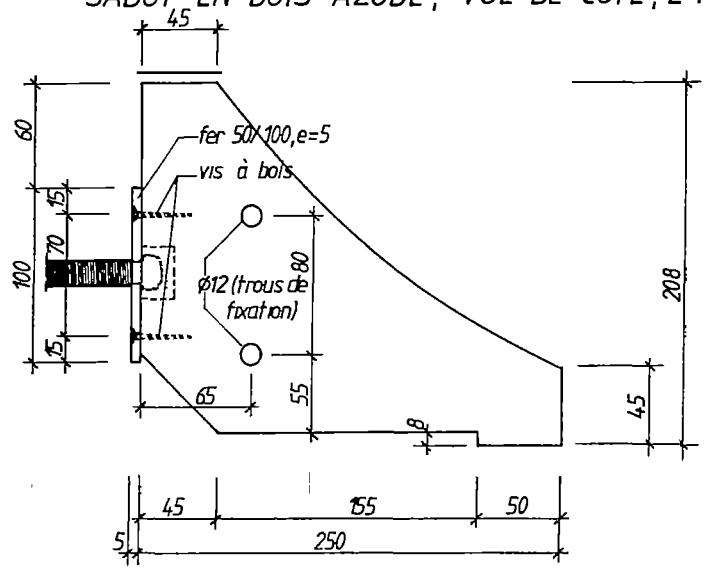

PONT DE CHARGEMENT, E 1:10
VUE DE DERRIÈRE
VUE DE CÔTÉ
REMORQUE ÉQUIPÉE POUR LE TRANSPORT DE BUSES
DÉTAILS DE FIXATION, E 1:5
DÉTAIL „A", E 1:5
DISPOSITIF DE SERRAGE
VUE DE DEVANT, E 1:10
VUE DE CÔTÉ, E 1:10
poulie du commerce ⌀80, gorge 60
cheville ⌀16 avec 2 rondelles et épingle
serre-câble
⌀11, goupille
cheville ⌀16 avec épingle
cheville ⌀20 avec épingle
8/70, l=200
avec boulons ⌀16
et rondelle grover
U 80 avec bois
2U 50
tendeur
broche ⌀8, l=50
10/50, l=150 avec boulons ⌀12
⌀20/27, l=73 cm
FIXATION, E 1:5
cheville ⌀16
épingle
8/80
U 80
poignée ⌀8
FIXATION DU TENDEUR, E 1:5
chaîne
tendeur
broche ⌀8
cheville ⌀20 avec épingle
⌀6 (blocage du tendeur)
4/25/30
480
MISSION CATH NSIMALEN, B.P 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P 44, YDÉ
"L'EAU C'EST LA VIE"
Remorque équipée
pour le transport de buses
conçu et réalisé
Père Noël Gardien
échelle
1 10, 1.5
pris et dessiné
Dipl.-Ing H. Beckmann
plan no.
C 7

CALE POUR BUSES

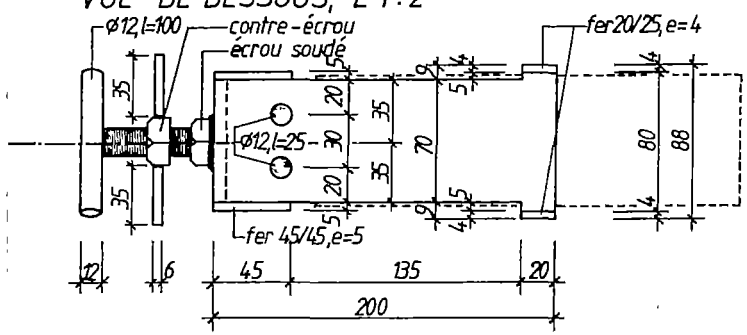
DISPOSITIF DE SERRAGE, VUE DE CÔTÉ, E 1:2



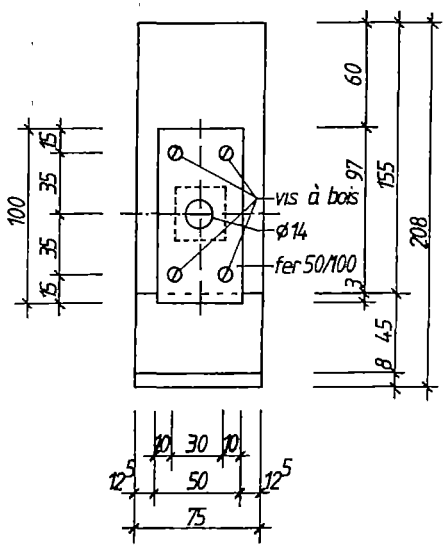
SABOT EN BOIS "AZOBÉ", VUE DE CÔTÉ, E 1:2



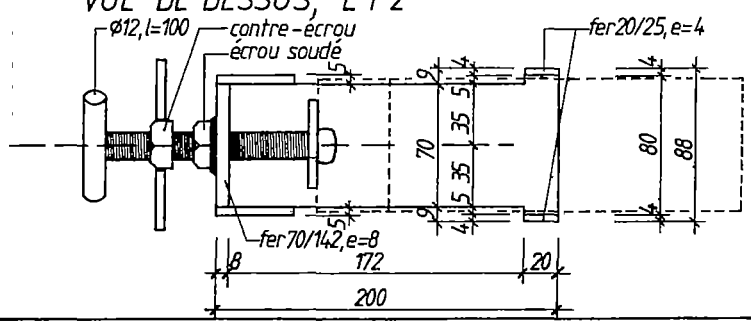
VUE DE DESSOUS, E 1:2



VUE DE CÔTÉ DU SABOT, E 1.2

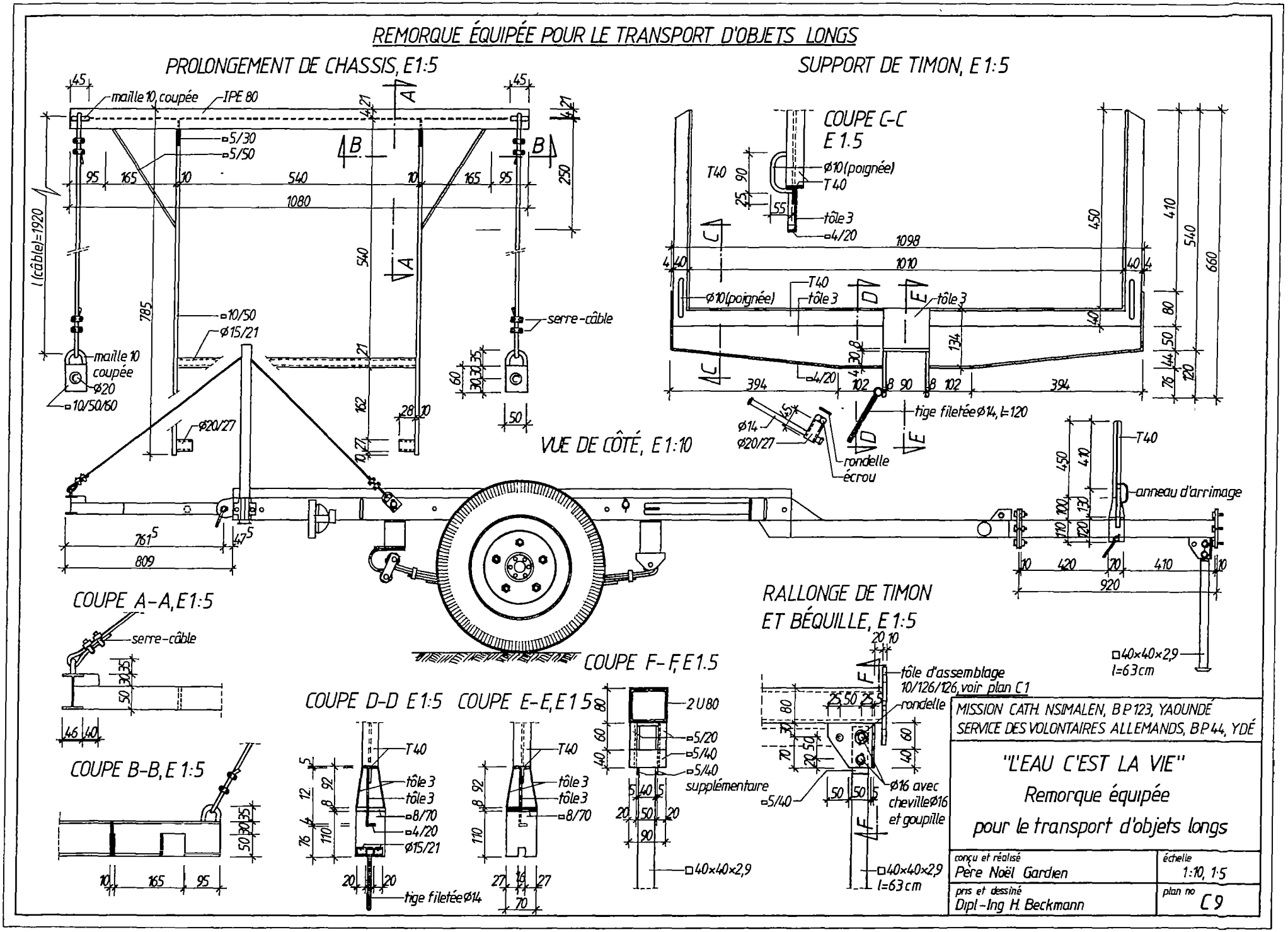


VUE DE DESSUS, E 1 2



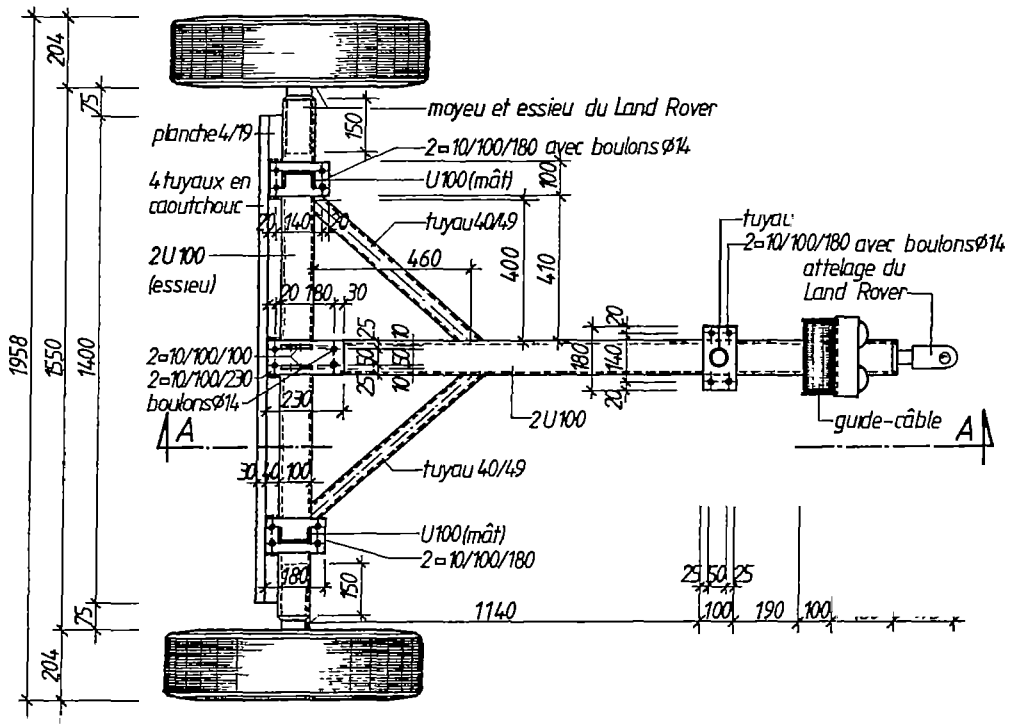
MISSION CATH. NSIMALEN, B.P. 123, YAOUNDÉ SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P. 44, YDÉ	
"L'EAU C'EST LA VIE" Cale pour buses	
conçu et réalisé Père Noel Gardien	échelle 1:2
pris et dessiné Dipl.-Ing. H Beckmann	plan no. C 8

REMORQUE ÉQUIPÉE POUR LE TRANSPORT D'OBJETS LONGS

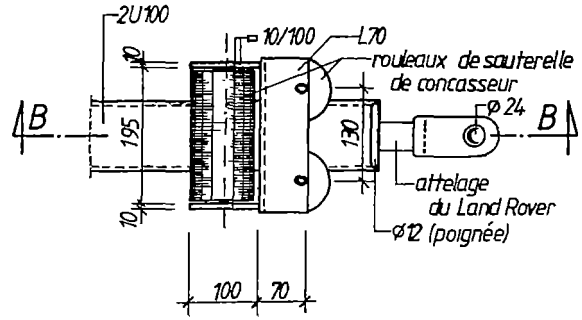


CHARGEUR-ESSIEU, TIMON ET GUIDE-CABLE

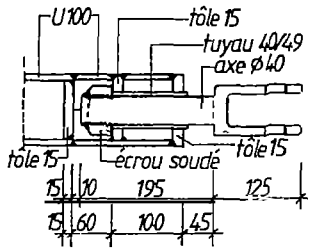
ESSIEU ET TIMON, VUE EN PLAN, E 1 10



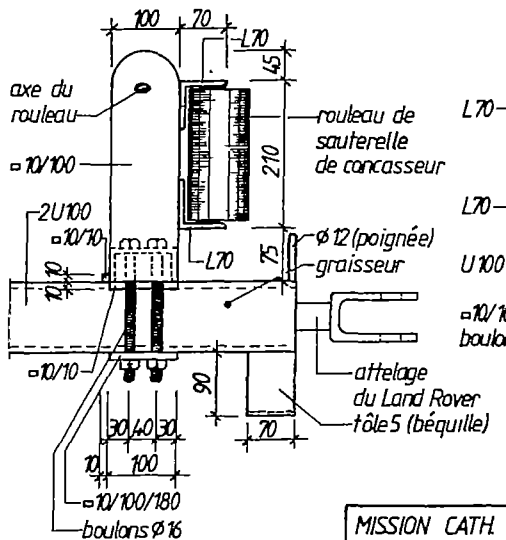
GUIDE-CABLE, VUE EN PLAN, E1:5



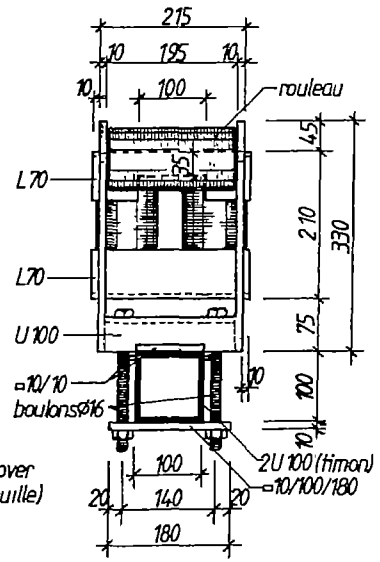
COUPE B-B, E 1:5



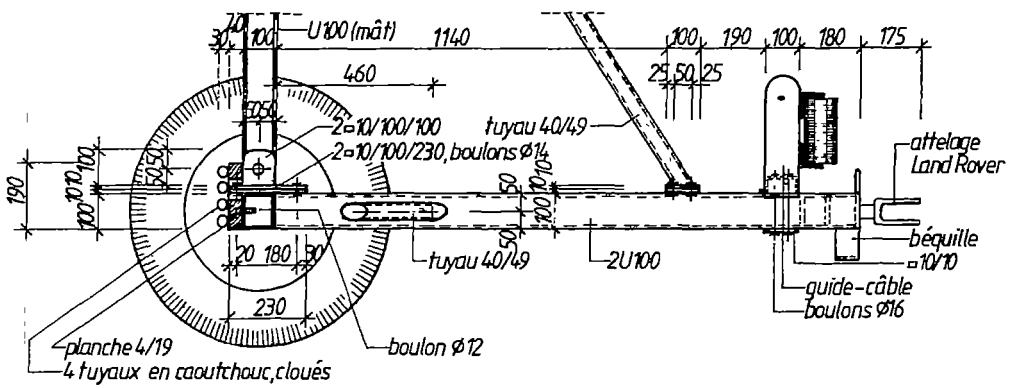
VUE DE CÔTÉ, E1:5



VUE DE DEVANT, E1:5



COUPE A-A, E 1:10



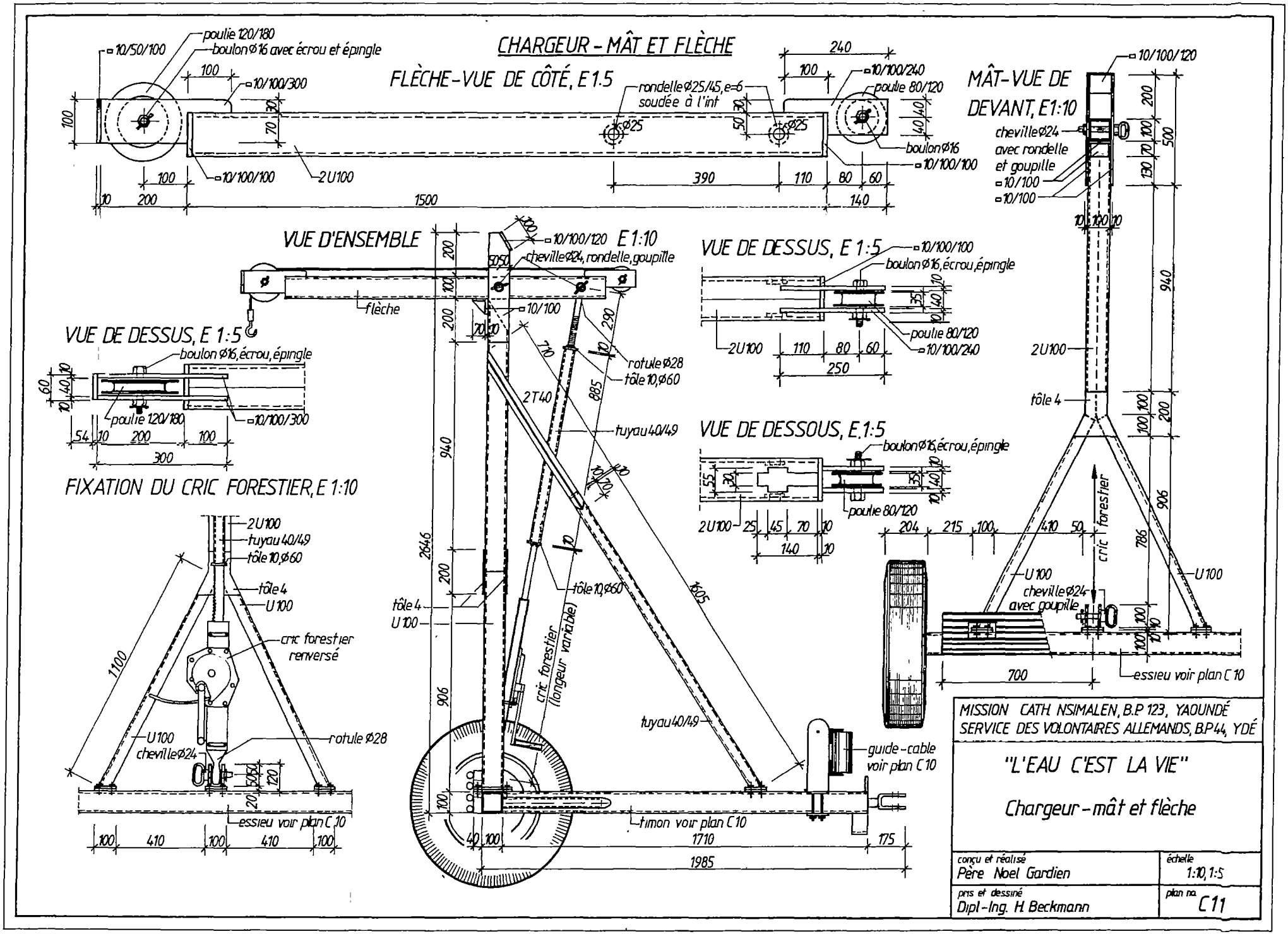
MISSION CATH. NSIMALEN, B.P. 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P. 44, YDÉ

"L'EAU C'EST LA VIE"

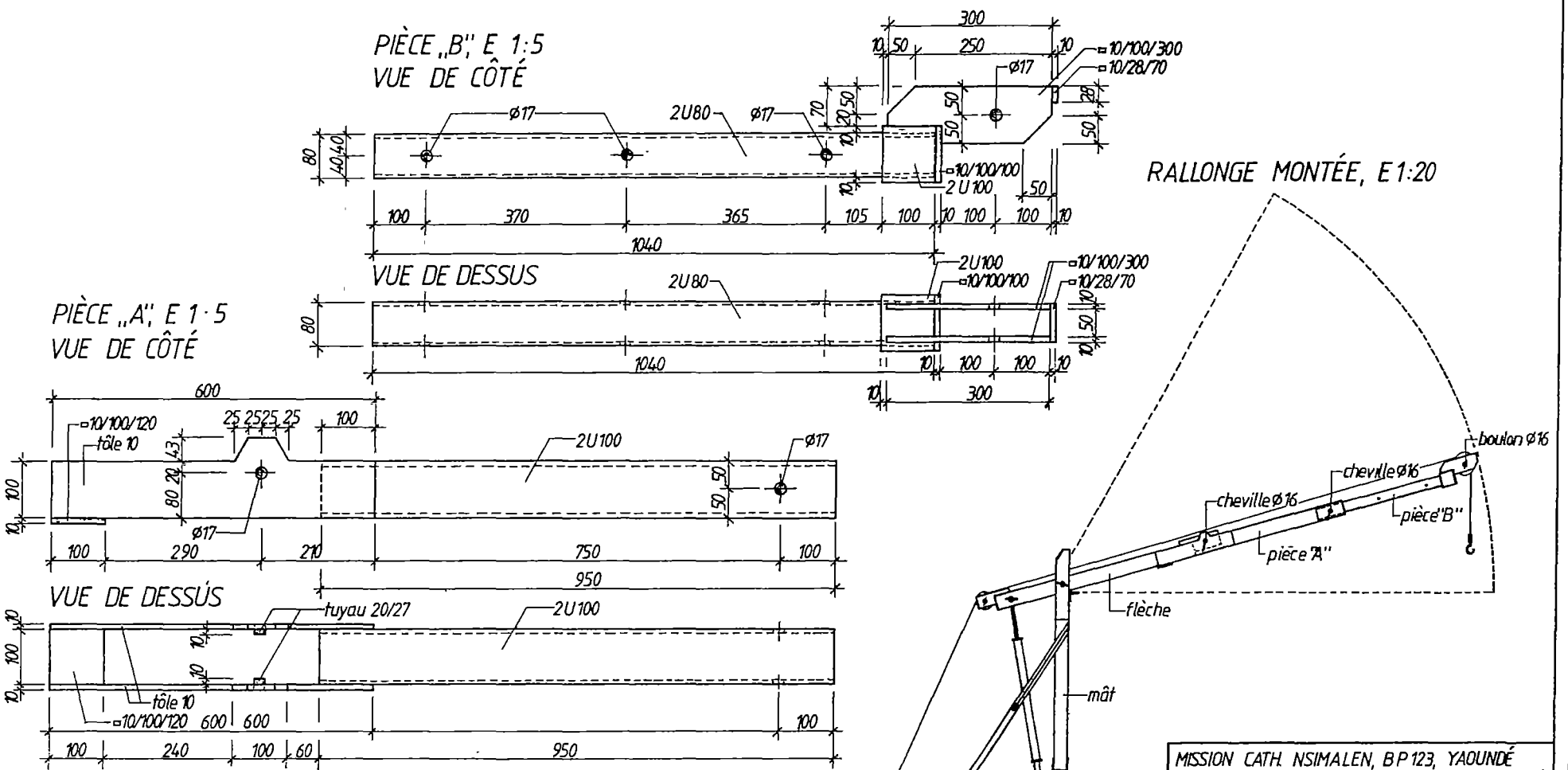
Chargeur

Essieu, timon et guide-câble

conçu et réalisé: Père Noël Gardien	échelle: 1:10, 1:5
pris et dessiné: Dipl-Ing. H. Beckmann	plan no: C 10


CHARGEUR - MÂT ET FLÈCHE
FLÈCHE-VUE DE CÔTÉ, E 1.5
MÂT-VUE DE DEVANT, E1:10
VUE D'ENSEMBLE E 1:10
VUE DE DESSUS, E 1:5
VUE DE DESSOUS, E.1:5
FIXATION DU CRIC FORESTIER, E 1:10
poulie 120/180
boulon Ø16 avec écrou et épingle
10/50/100
10/100/300
10/100/100
2U100
rondelle Ø25/45, e=6 soudée à l'int
10/100/240
poulie 80/120
boulon Ø16
10/100/100
10/100/120
cheville Ø24 avec rondelle et goupille
10/100
cheville Ø24, rondelle, goupille
flèche
rotule Ø28
tôle 10, Ø60
2T40
tuyau 40/49
tôle 4
U100
cric forestier (longueur variable)
cric forestier renversé
cheville Ø24
essieu voir plan C 10
timon voir plan C10
guide-cable voir plan C10
MISSION CATH. NSIMALEN, B.P 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P 44, YDÉ
"L'EAU C'EST LA VIE"
Chargeur-mât et flèche
conçu et réalisé
Père Noel Gardien
échelle
1:10, 1:5
pris et dessiné
Dipl-Ing. H. Beckmann
plan no.
C11

CHARGEUR - RALLONGE DE FLÈCHE



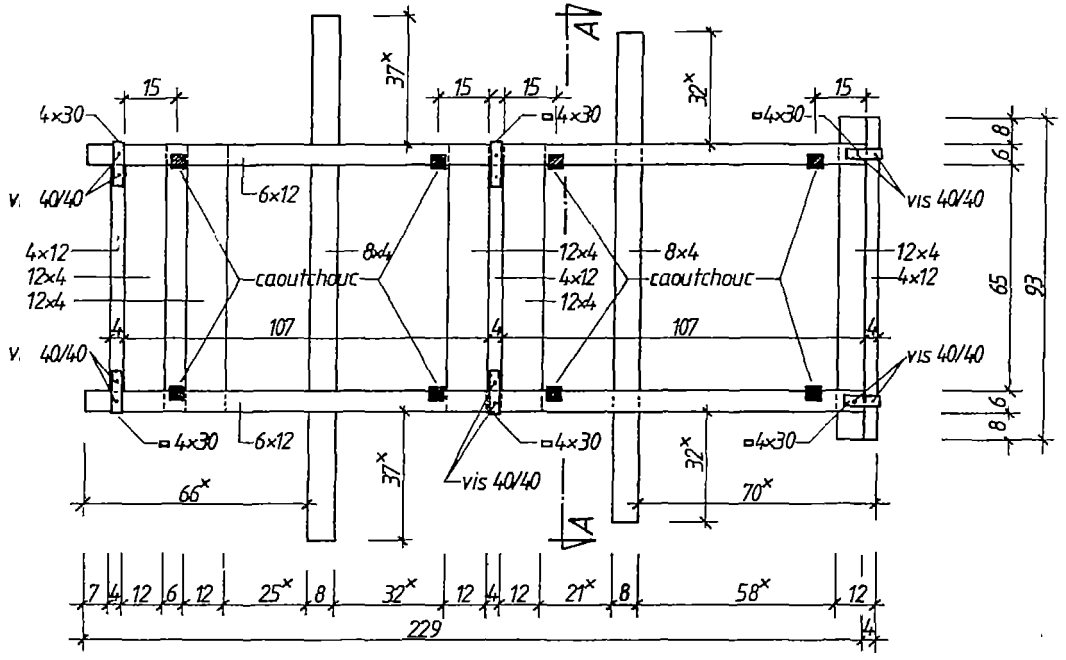
MISSION CATH. NSIMALEN, BP 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, BP 44, YDÉ

"L'EAU C'EST LA VIE"
Chargeur
Rallonge de flèche

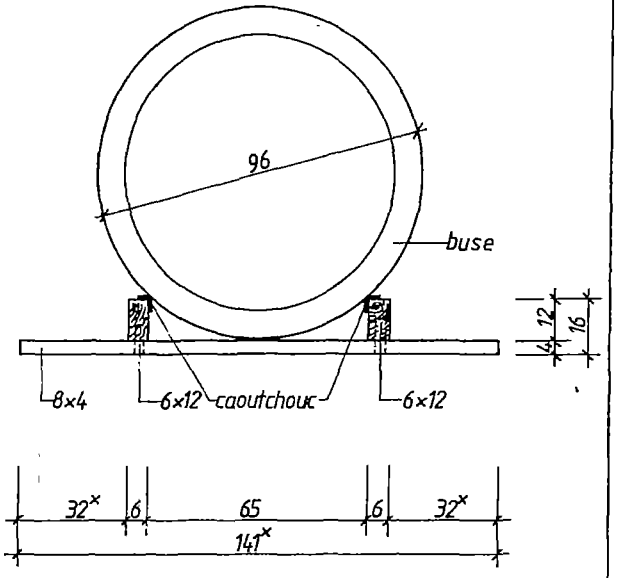
conçu et réalisé: Père Noël Gardien	échelle: 1:5, 1:20
pris et dessiné: Dipl-Ing H. Beckmann	plan no. C 12

BLOCAGE DE BUSES DANS UN PICK-UP, E 1:20

VUE EN PLAN

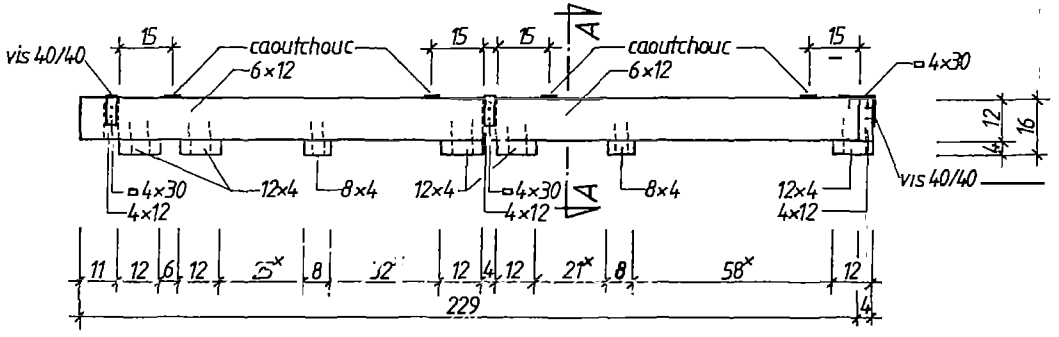


COUPE A-A



VUE DU COTÉ

assemblages cloués ou vissés



× dimension variable en fonction du vehicule

MISSION CATH. NSIMALEN, B.P.123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P.44, YDÉ

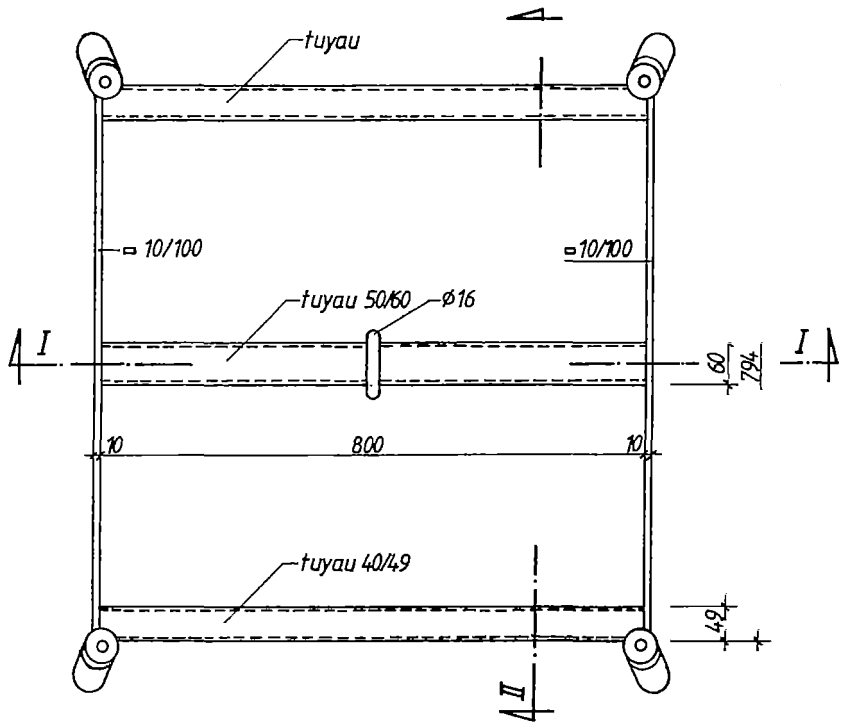
"L'EAU C'EST LA VIE"

Blocage de buses dans un pick-up

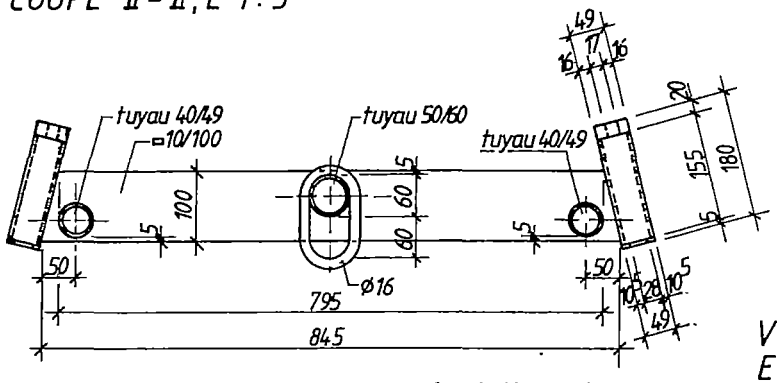
conçu et réalisé Père Noël Gardien	échelle 1:10
pris et dessiné Dipl-Ing H Beckmann	plan no. C13

QUADRIPIED

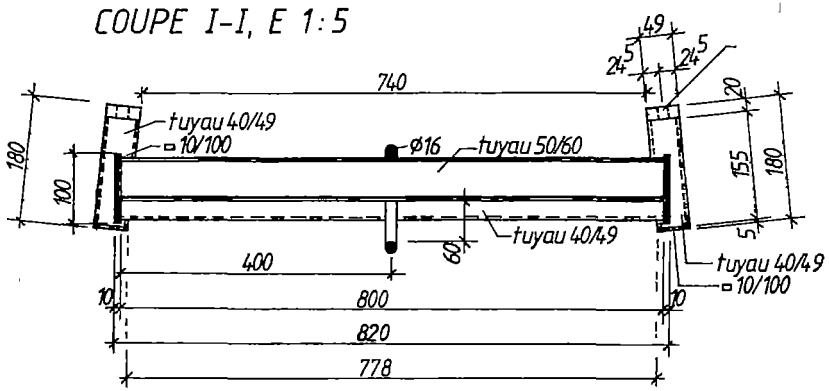
TÊTE, VUE DE DESSUS, E 1:5



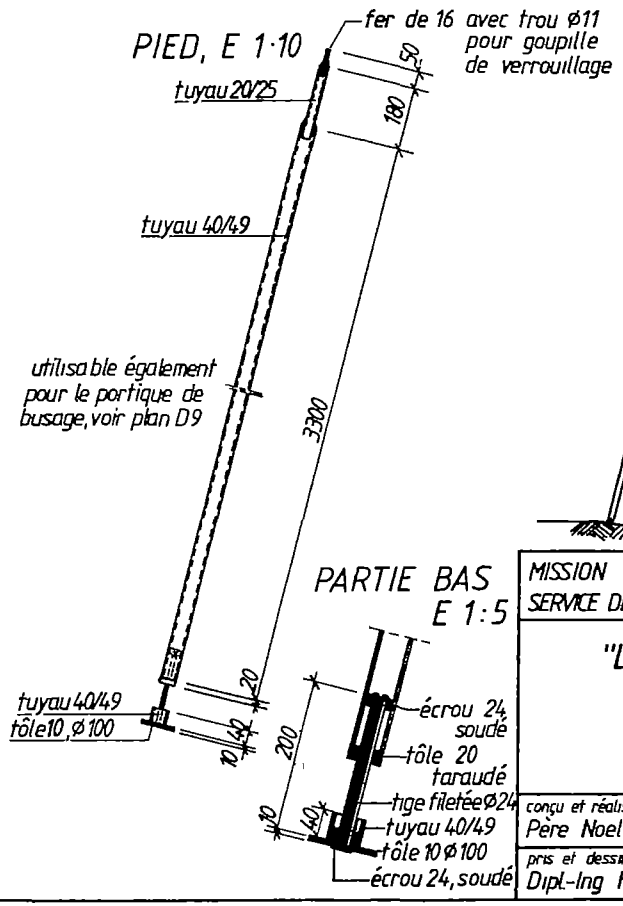
COUPE II-II, E 1:5



COUPE I-I, E 1:5

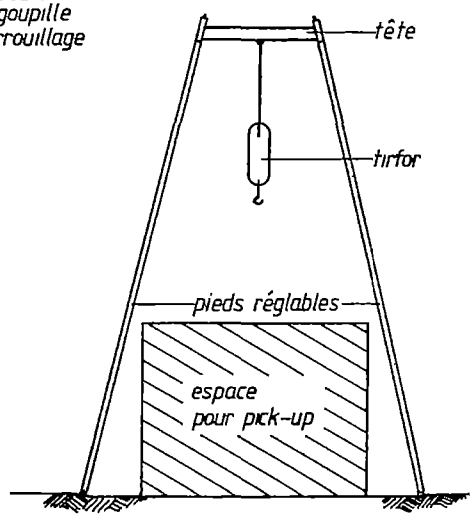


PIED, E 1:10



PARTIE BAS E 1:5

VUE D'ENSEMBLE E 1:25



MISSION CATH. NSIMALEN B.P 123, YAOUNDÉ SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P 44, YDÉ	
"L'EAU C'EST LA VIE" Quadripied	
conçu et réalisé Père Noel Gardien	échelle 1:5, 1:10, 1.25
pris et dessiné Dipl.-Ing H. Beckmann	plan no C14

5. CAPTAGE DE SOURCES ET BUSAGE DE PUITS.

Ce n'est que lorsque la population a achevé tous les travaux de préparation (débroussage, nettoyage, ramassage de la pierre et du gravier) et que les techniciens ont déposé les buses nécessaires sur place que peut être programmé le travail avec les villageois.

Le présent chapitre va nous familiariser avec l'équipement de base indispensable à tout captage ou busage ainsi qu'avec certains instruments plus spécialisés, mais tout aussi nécessaires.

5.1 MATÉRIEL USUEL

D 1 Matériel usuel pour captage et busage

Excepté quelques pièces encombrantes telles que la moto-pompe, les seaux, le chevalement ou le quadripied et les chevrons, l'essentiel du matériel nécessaire à la réalisation d'un captage de source ou d'un busage de puits peut être rangé dans une cantine de 80 cm x 45 cm x 35 cm. Le reste des outils tels que pelles, pioches, brouettes est fourni et acheminé par les villageois.

5.1.1 CHEVALEMENT

D 2 Chevalement

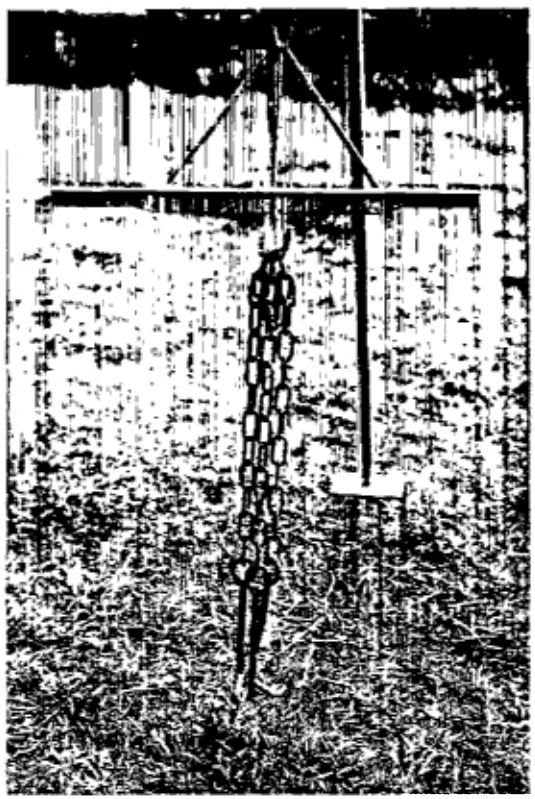
Les principales qualités d'un instrument de levage appelé à être transporté au fin fond des vallons, en plus de la robustesse et de la stabilité sont sans aucun doute la légèreté et les possibilités d'utilisation sur les sites les plus variés.

Le chevalement se compose de 3 pieds en tube ϕ 40/49 dont un télescopique, réglable et d'une tête en tôle d'acier

le chevalement

de 10 mm permettant l'assemblage des pieds par boulons et épingles. L'ouverture des pieds est limitée par 3 butées. Trois plaques de tôle 4 de 24 cm x 16 cm chacune empêchent la pénétration des pieds dans le sol. Le pied télescopique permet de compenser les dénivellations. Le tirfor destiné à descendre les buses s'accroche à un demi-anneau soudé au-dessous de la pièce centrale du chevalement, à la verticale du puits. La charge utile autorisée s'élève à 0,8 t.

la tête du chevalement



le triangle avec crochets

les crochets

5.1.2 CROCHETS ET TRIANGLE DE LEVAGE

D 3 Crochets et triangle de levage pour buses

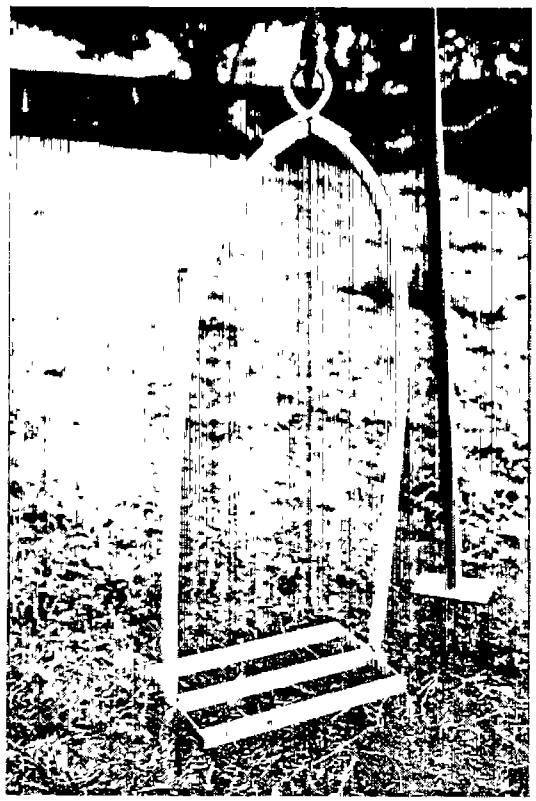
L'utilisation des crochets et du triangle est une technique sûre pour descendre les buses dans les sources et les puits. Le triangle assure une bonne stabilité à la buse et évite qu'elle ne bascule en cas de défaillance d'un crochet. Cette technique serait inadaptée pour le busage de puits profond car trop lente.

la poulie

5.1.3 POULIE

D 4 Poulie

Le plus souvent les poulies du commerce en fonte moulée, dites poulies de puits n'offrent qu'une solidité relative: le montage est faible et la fonte fragile. La poulie dessinée peut même être utilisée comme moufle pour le treuil ou le tirfor. Un fer plat maintient la corde bien au fond de la gorge lorsqu'elle sert à remonter les seaux de terre du puits.



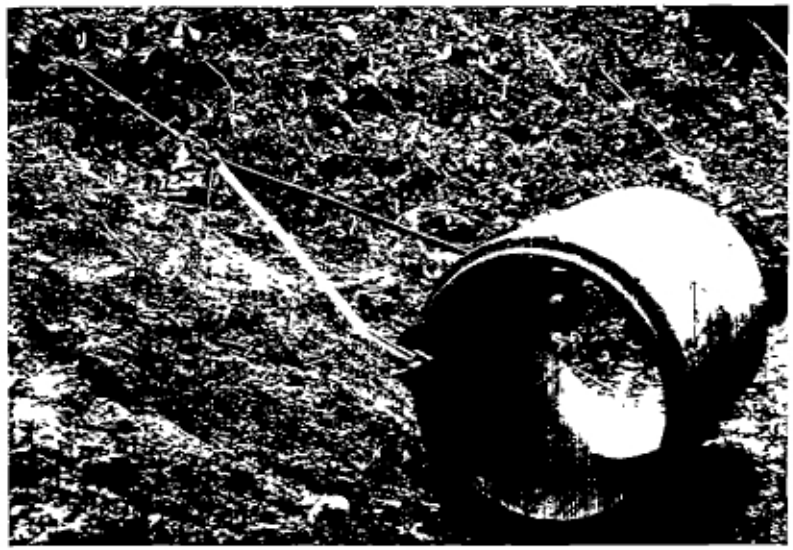
la chaise

5.2 MATÉRIEL COMPLÉMENTAIRE

5.2.1 CHAISE

D 5 Chaise

La chaise par l'intermédiaire d'un treuil ou d'un tirfor place sans effort et en toute sécurité le puisatier exactement à la "hauteur de sa tâche" pour mettre une buse en place ou la jointoyer à n'importe quel niveau du puits. Par goupille, la chaise est démontable en 3 éléments. Le siège est stabilisé par 4 cornières de 25.



le système de roulage des buses

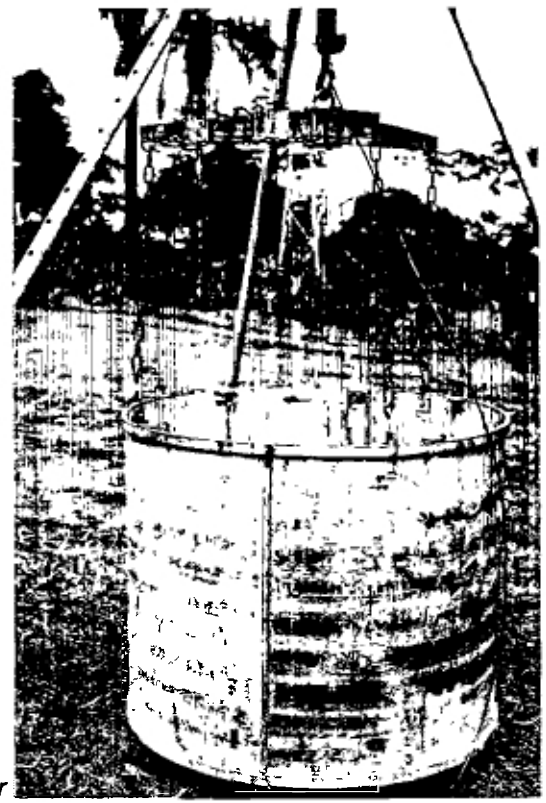
5.2.2 ROULAGE DES BUSES EN TERRAIN PENTU

D 6 Système de roulage des buses en terrain pentu

Parfois les sources sont situées tout au fond d'une vallée. Il est difficile d'y acheminer manuellement des buses pesant environ 500 kg.

Un instrument a été conçu à cet effet: il se compose de 4 éléments principaux. Deux tubes concentriques dont l'un, le tube intérieur, est solidaire de 2 bras en T 35 qui relient le système au treuil ou au tirfor. Le second, le tube supérieur, limité à ses extrémités par deux flasques en tôle 4 de ϕ 130 mm et placé à l'intérieur de la buse, tourne à la vitesse de celle-ci.

Une buse peut ainsi descendre sans encombre les pentes les plus raides. L'assemblage des pièces se fait par écrous équipés d'une manivelle.



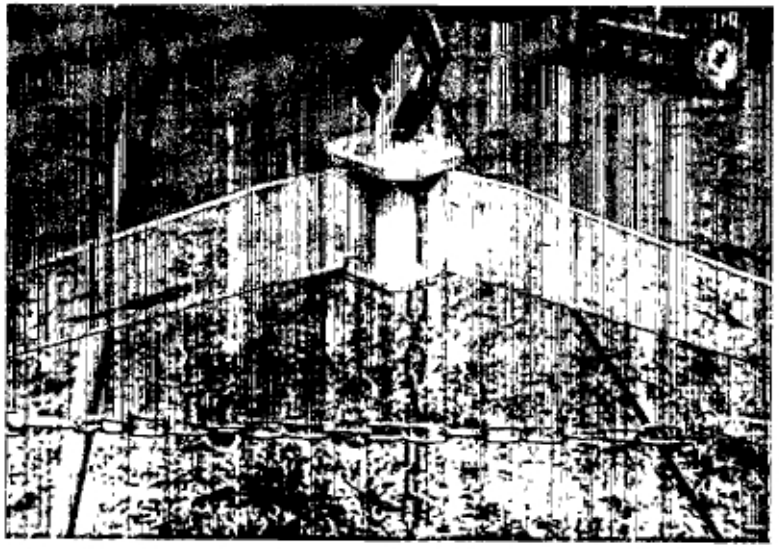
le blindage avec palonnier

5.2.3 BLINDAGE ET PALONNIER D'EXTRACTION

D 7 Blindage
D 8 Palonnier d'extraction

Comme nous n'utilisons pas systématiquement la technique de la trousse coupante pour réaliser des puits de faible profondeur, le blindage peut être fort utile pour pénétrer un peu plus profondément dans la nappe lorsque le terrain est boulant.

Pour rendre le transport plus aisé le blindage se compose de 2 éléments emboîtables, un système de tringlerie en assure le verrouillage. D'un diamètre de 1,25 m, il tient sans difficulté dans le trou du puits légèrement plus grand (1,40 m). Au fur et à mesure de la progression du creusage, le puisatier fait descendre le blindage par chocs répétés sur les fers plats soudés en bout des 4 cornières de renforts verticaux.



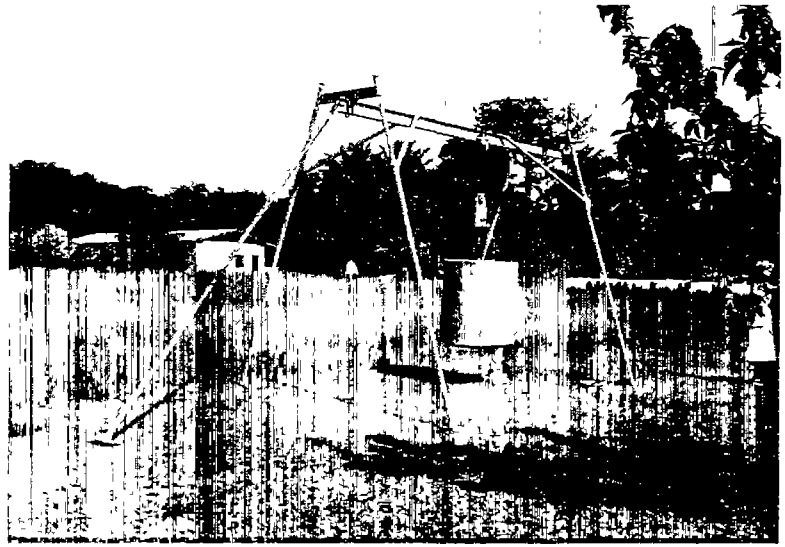
le palonnier

Lorsque la hauteur d'eau souhaitable est atteinte, une couche de gravier stabilise le fond du puits et la première buse est mise en place à l'intérieur du blindage.

C'est à ce moment qu'intervient le palonnier d'extraction. Prévu repliable, pour réduire l'encombrement pendant le transport, deux éléments mobiles viennent se replier contre le 3-ième qui est fixe. Il reporte la traction du tirfor en 3 points situés au tiers de la circonférence et à la verticale du blindage et évite ainsi tout risque de déformation.

Au fur et à mesure que le niveau de gravier monte entre la buse et le blindage, ce dernier est extrait par la traction du tirfor. L'aide d'un cric hydraulique peut s'avérer parfois nécessaire. On le place sur un madrier posé sur la buse et il exerce sa poussée sur la pièce centrale du palonnier.

le palonnier plié



le portique de busage

5.2.4 PORTIQUE DE BUSAGE

D 9 Portique de busage

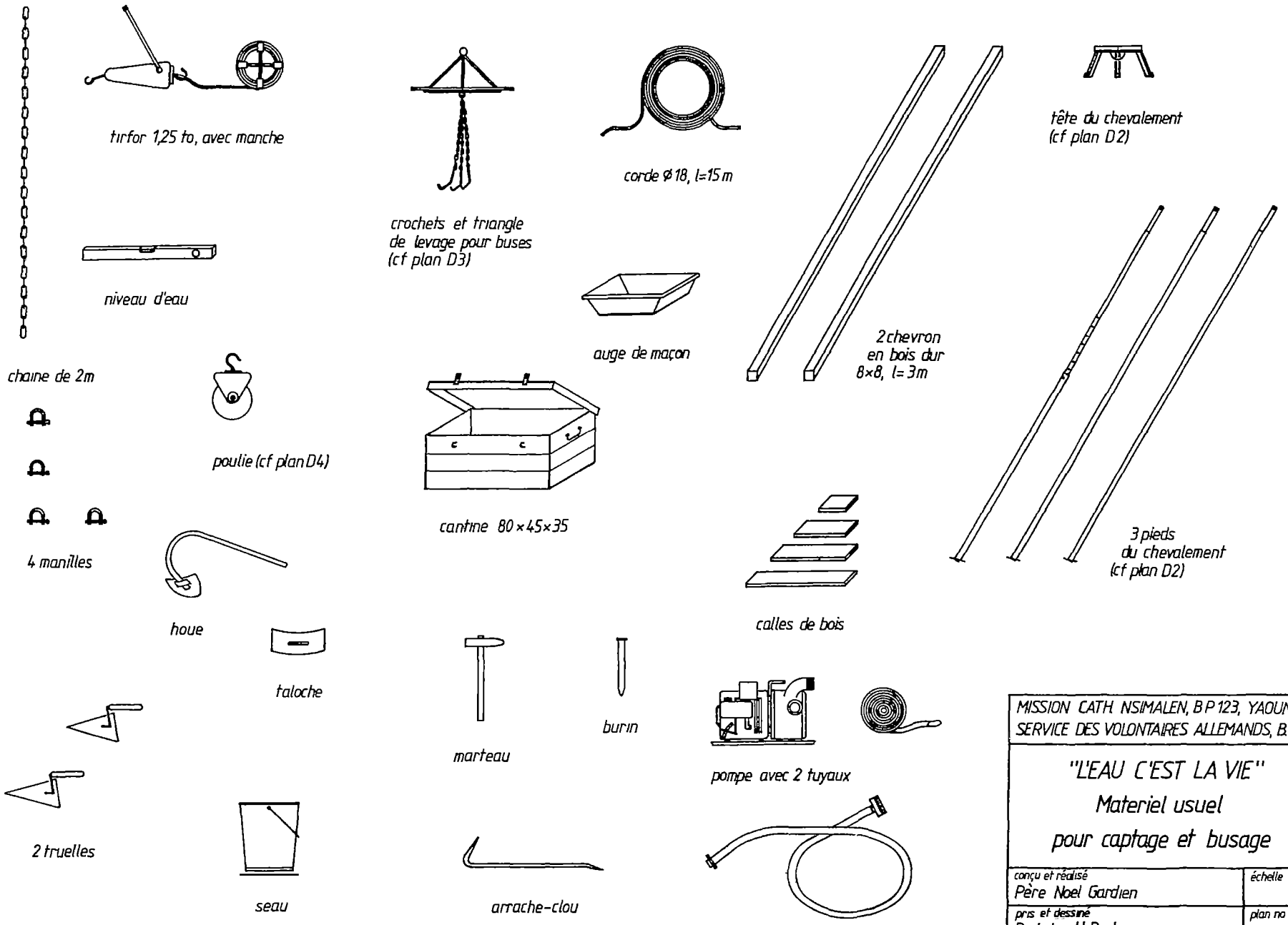
Ce portique est particulièrement indiqué dans le cas où le puits à réaliser doit constituer une réserve d'eau importante (10 à 15 m3) pour alimenter une adduction d'eau par exemple. Il s'en suit que le diamètre du puits est de grande taille (2 ou 3 m) et la mise en position verticale de la buse est difficile à réaliser au-dessus du vide. Grâce au rail et au chariot la buse peut être positionnée sur le sol et transferée à l'endroit précis où elle doit être descendue.

Les pieds en tube ϕ 40/49 sont les mêmes que ceux du quadripied. Le montage se fait par emboîtement et goupilles. Quatre entretoises en tube de même diamètre assurent conjointement avec le pied réglable du chevalement, placé longitudinalement, la stabilité du portique.

5.3 PLANS D 1 - D 9

CAPTAGE DE SOURCES ET BUSAGE DE PUITS

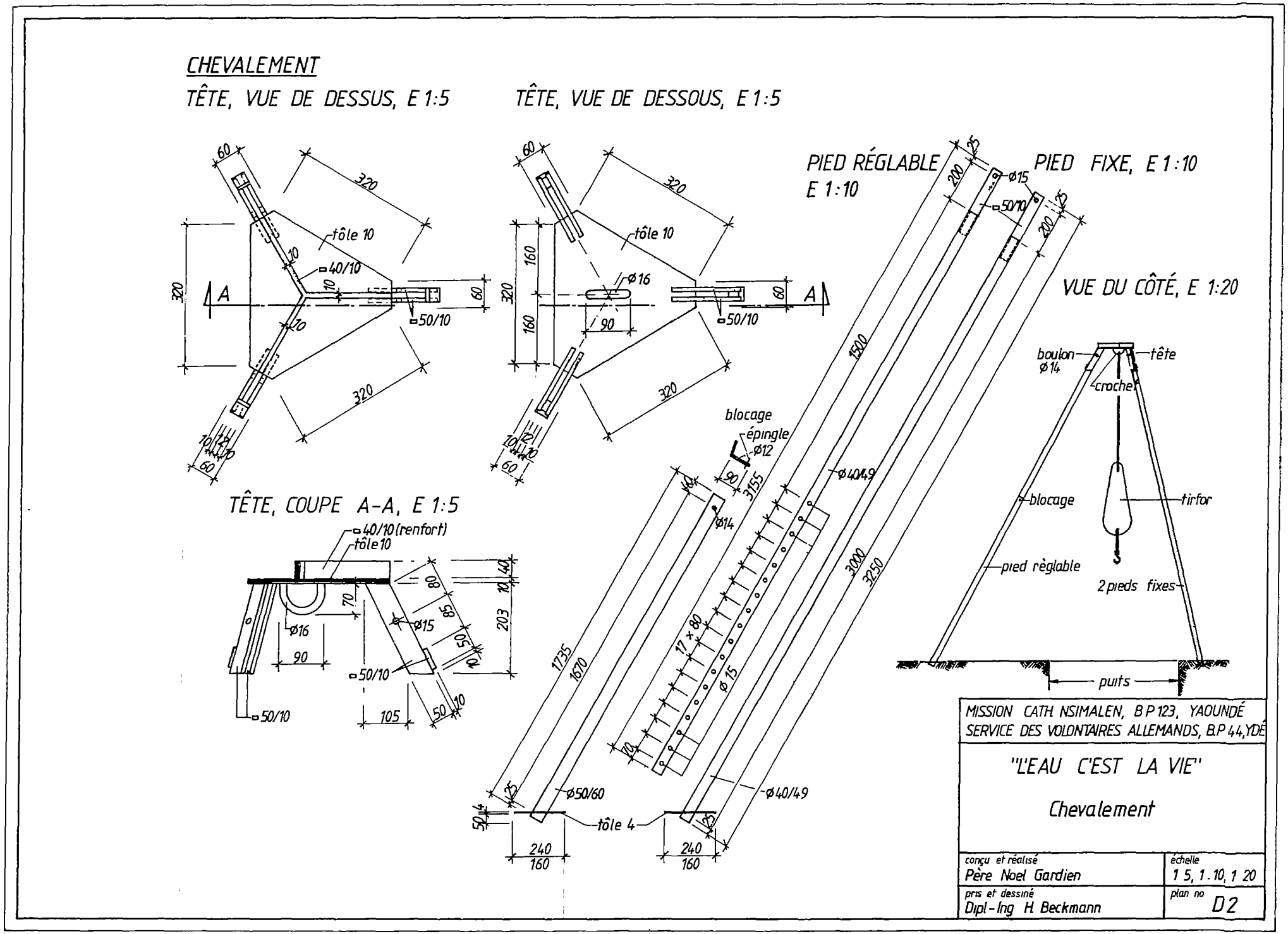
MATERIEL USUEL POUR CAPTAGE ET BUSAGE



MISSION CATH NSIMALEN, B.P 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P.44, YDÉ

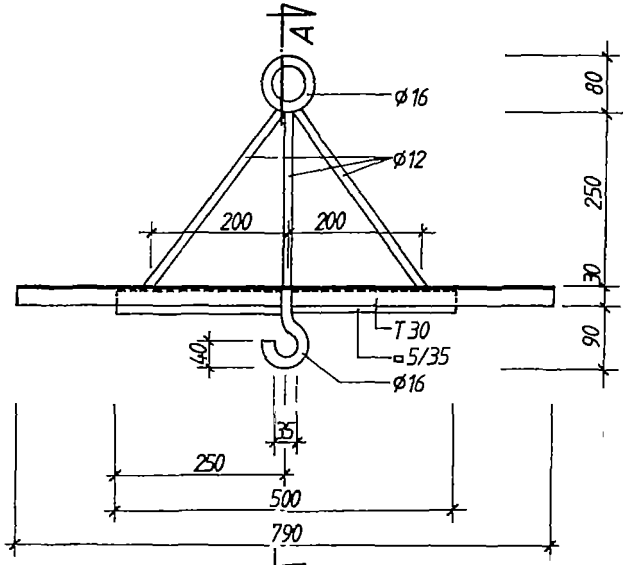
"L'EAU C'EST LA VIE"
Materiel usuel
pour captage et busage

conçu et réalisé Père Noel Gardien	échelle
pris et dessiné Dipl-Ing. H. Beckmann	plan no D1

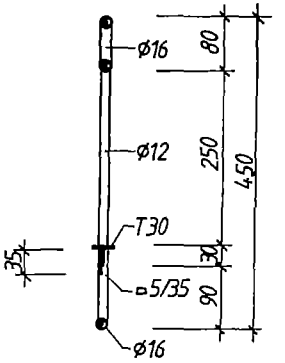

CHEVALEMENT
TÊTE, VUE DE DESSUS, E 1:5
TÊTE, VUE DE DESSOUS, E 1:5
PIED RÉGLABLE E 1:10
PIED FIXE, E 1:10
VUE DU CÔTÉ, E 1:20
TÊTE, COUPE A-A, E 1:5
tôle 10
40/10
50/10
ø16
ø15
40/10 (renfort)
blocage
épingle ø12
ø14
ø40/49
17 x 80
ø 15
ø50/60
tôle 4
boulon ø14
tête
crochet
tirfor
pied règlable
2 pieds fixes
puits
MISSION CATH. NSIMALEN, B.P. 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P. 44, YDÉ
"L'EAU C'EST LA VIE"
Chevalement
conçu et réalisé
Père Noel Gardien
échelle
1:5, 1:10, 1:20
pris et dessiné
Dipl-Ing. H. Beckmann
plan no
D2

CROCHETS ET TRIANGLE DE LEVAGE POUR BUSES

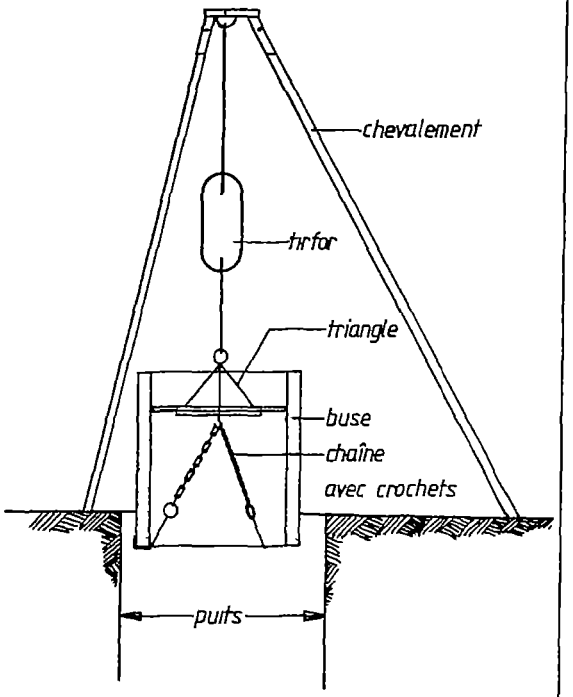
TRIANGLE, VUE DE CÔTÉ, E 1:5



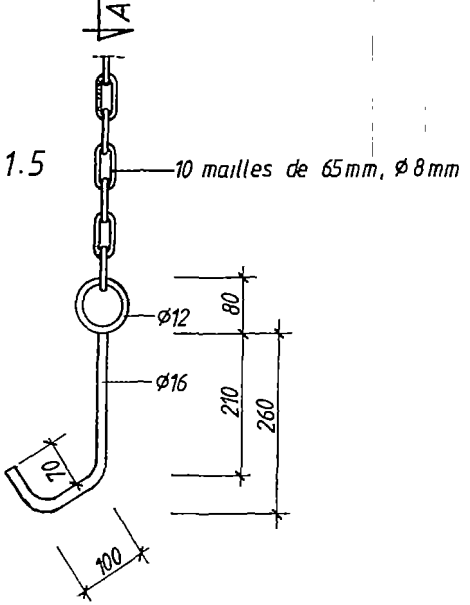
COUPE A-A, E 1:5



EN UTILISATION, E 1:20



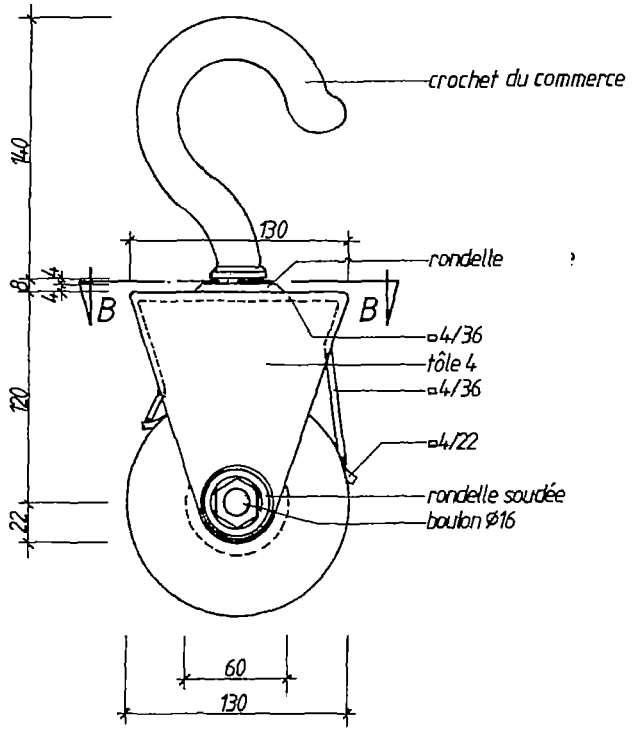
CROCHET, E 1.5
(3 PIÈCES)



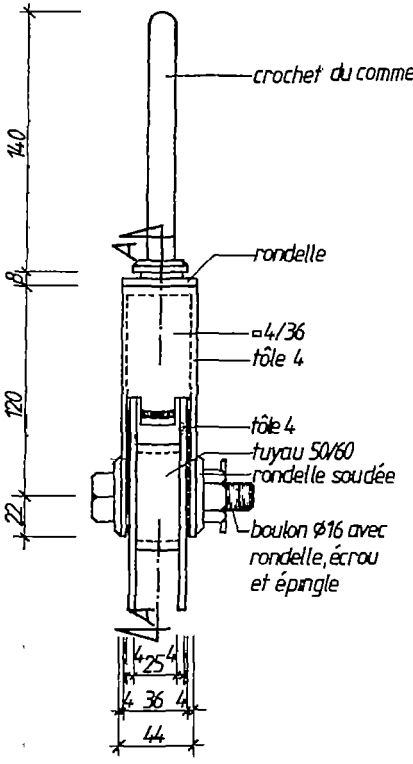
MISSION CATH. NSIMALEN, B.P 123, YAOUNDÉ SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P 44, YDÉ	
"L'EAU C'EST LA VIE" Crochets et triangle de levage pour buses	
conçu et réalisé Père Noel Gardien	échelle 1 5, 1:20
pris et dessiné Dipl-Ing H. Beckmann	plan no D3

POULIE

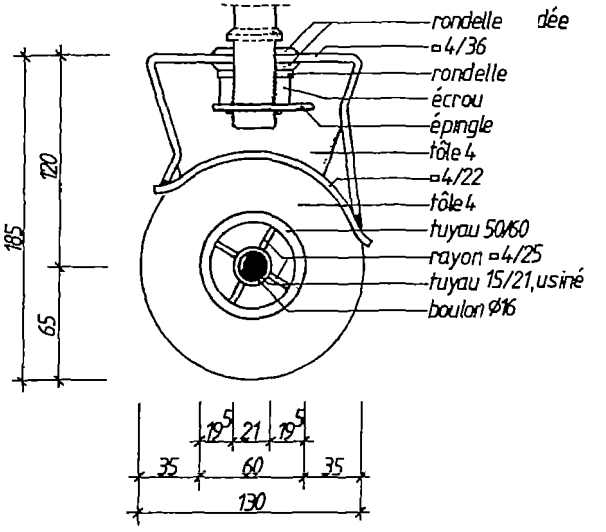
VUE DE CÔTÉ, E 1:2



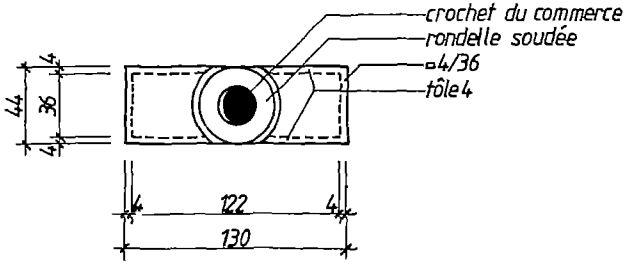
VUE DE DERRIÈRE, E 1:2



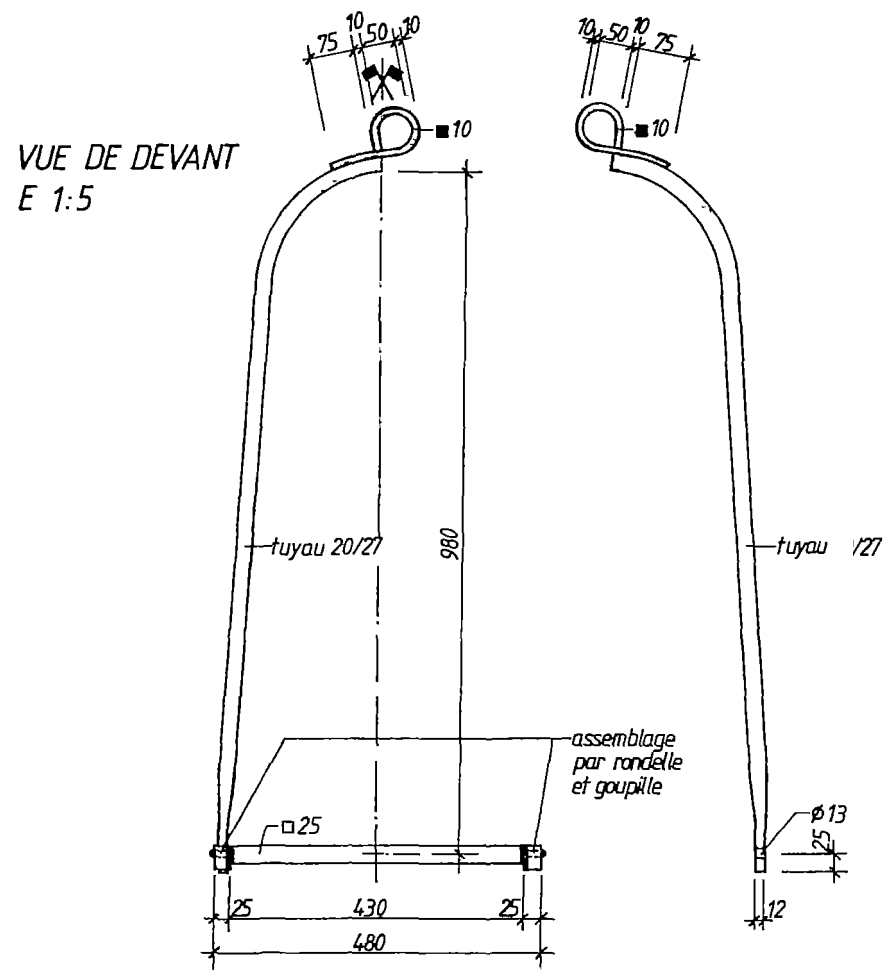
COUPE A-A, E 1:2



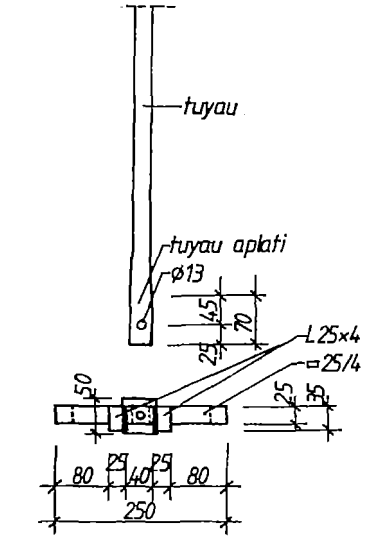
COUPE B-B, E 1:2

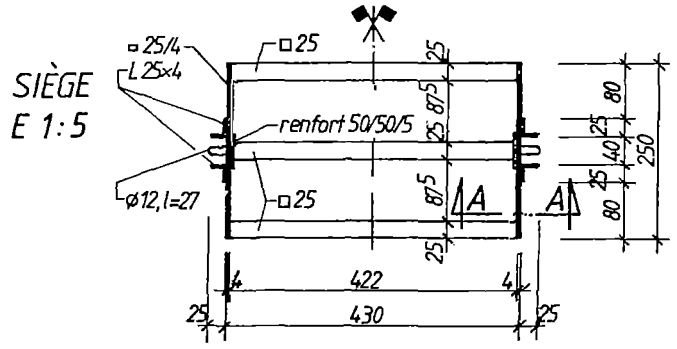


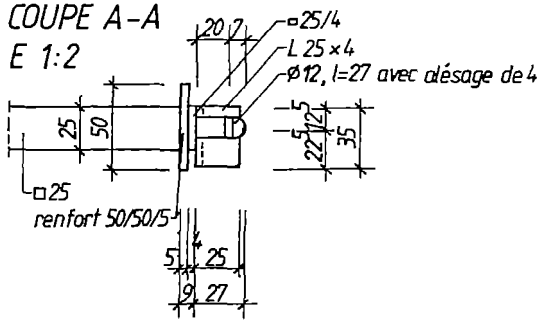
MISSION CATH. NSIMALEN, B.P. 123, YAOUNDÉ SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P. 44, YDÉ	
"L'EAU C'EST LA VIE" Poulie	
conçu et réalisé Père Noël Gardien	échelle 1 2
pris et dessiné Dipl-Ing H. Beckmann	plan no. D 4

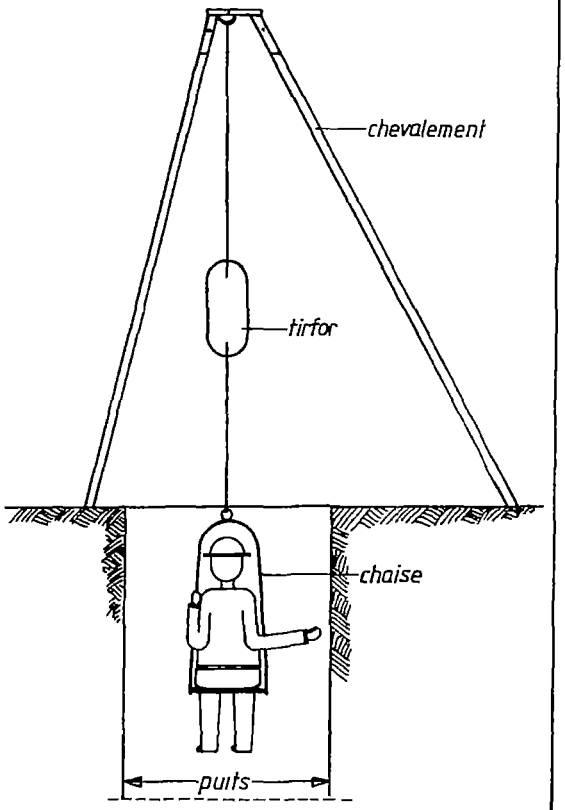


CHAISE









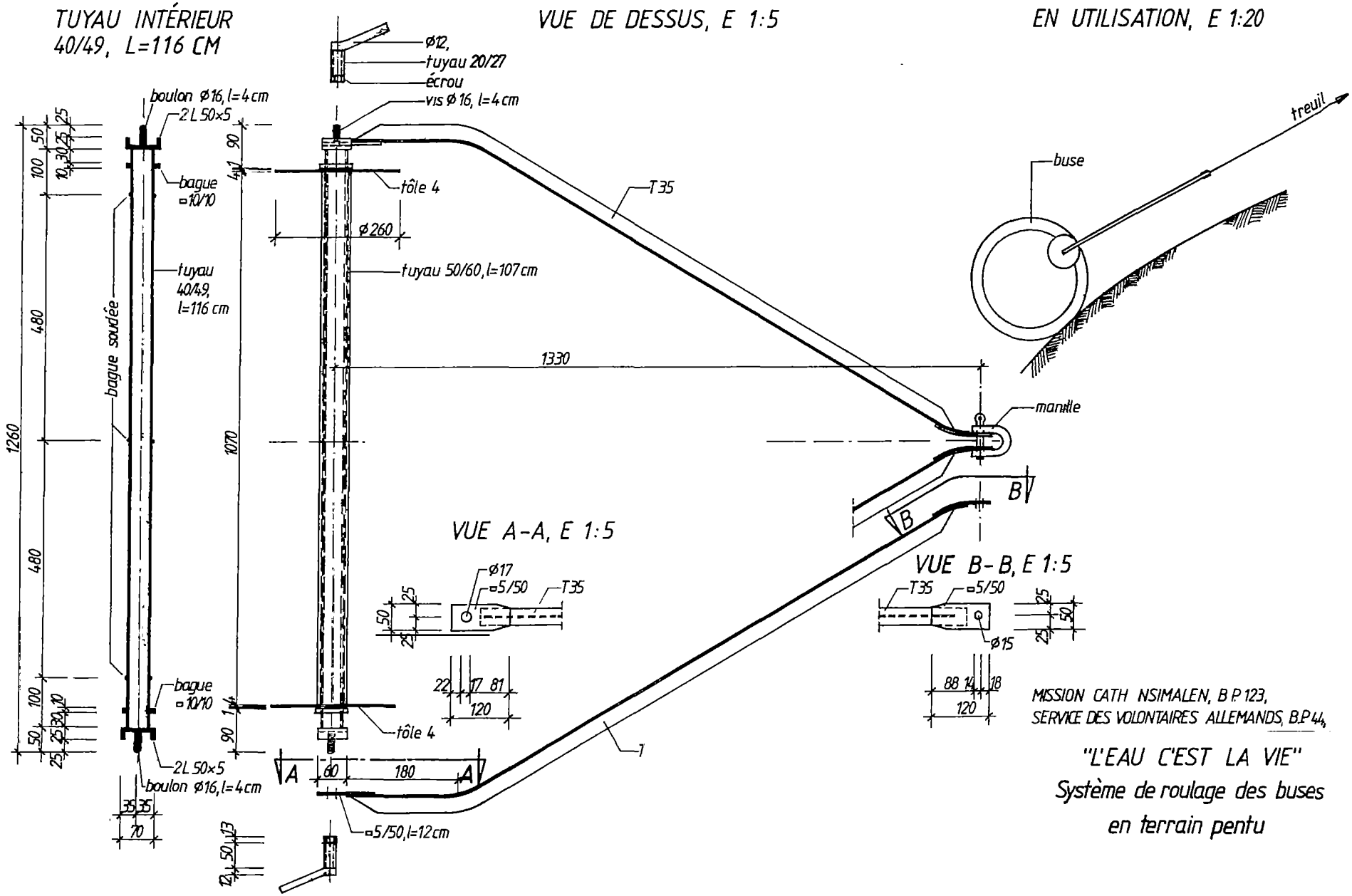
MISSION CATH NSIMALEN, B.P.123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P.44, YDÉ

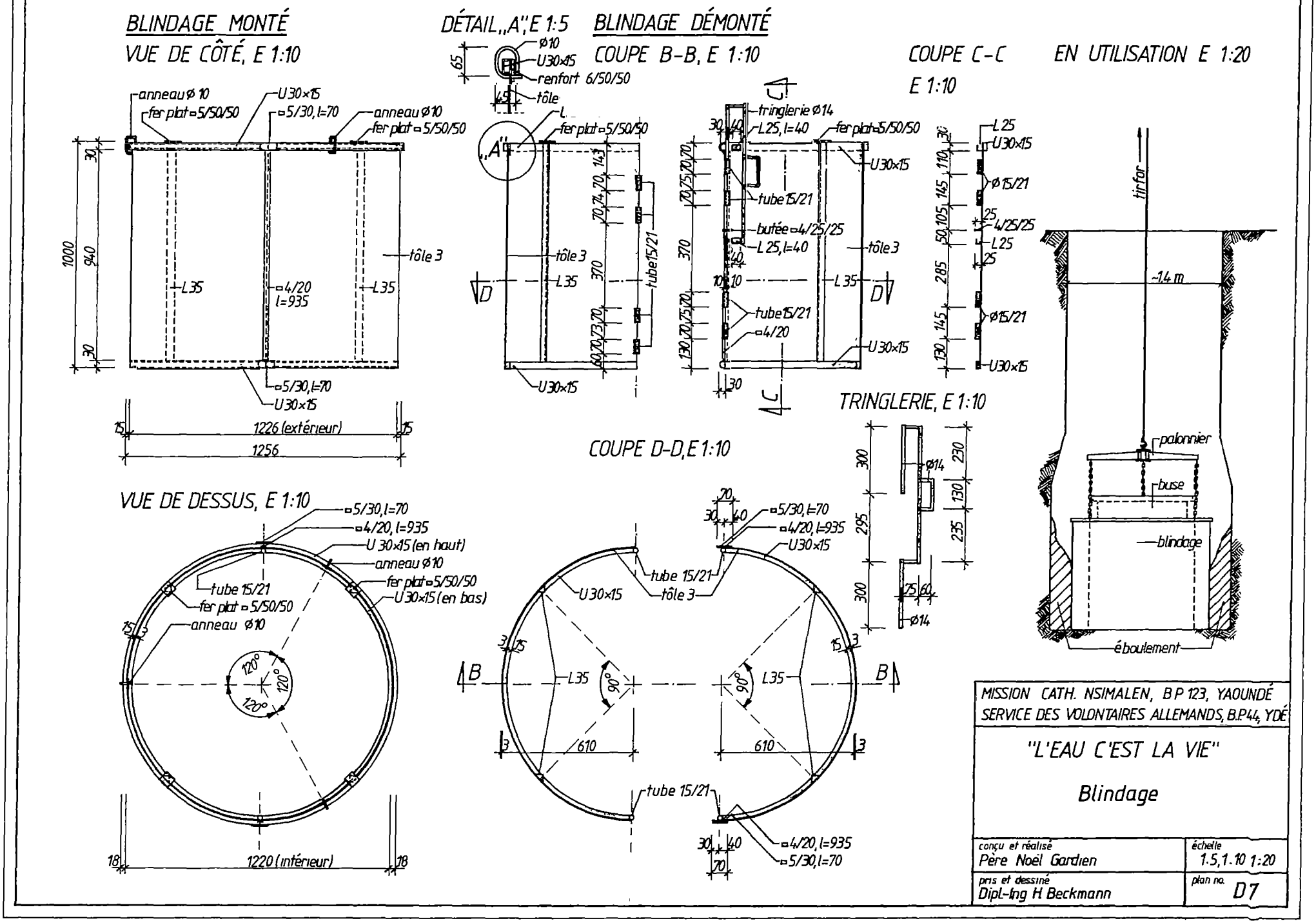
"L'EAU C'EST LA VIE"

Chaise

conçu et réalisé Père Noël Gardien	échelle 1.2, 1:5, 1.20
pris et dessiné Dipl-Ing. H. Beckmann	plan no D5

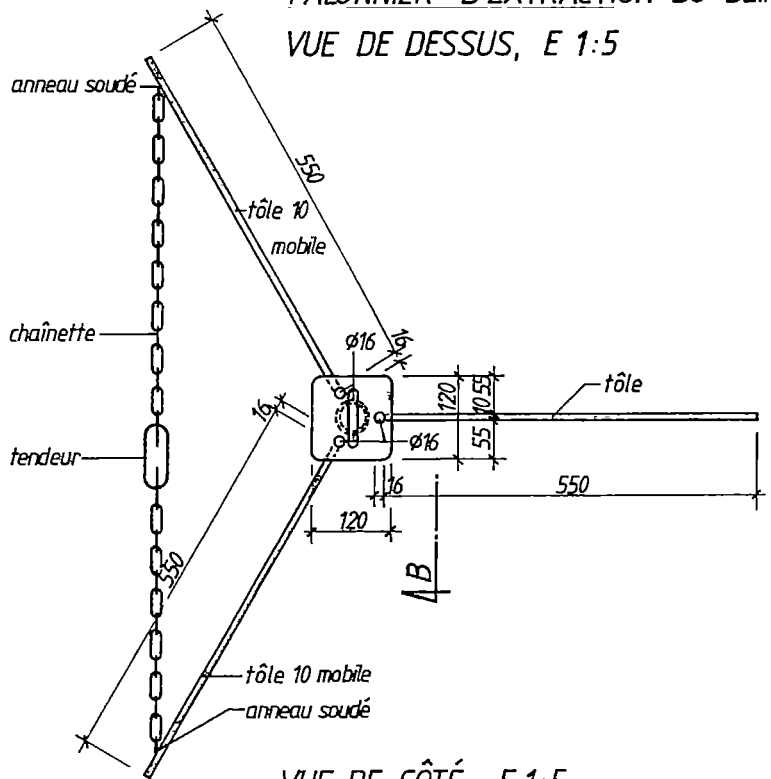
SYSTÈME DE ROULAGE DES BUSES EN TERRAIN PENTU



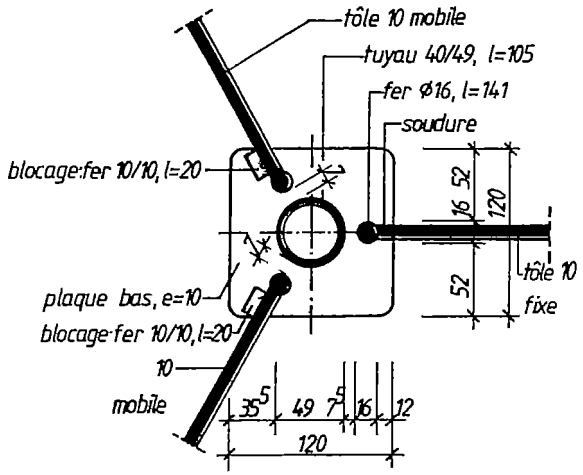

BLINDAGE MONTÉ
VUE DE CÔTÉ, E 1:10
anneau ø 10
U 30×15
fer plat ▫5/50/50
▫5/30, l=70
anneau ø10
fer plat ▫5/50/50
tôle 3
L35
▫4/20
l=935
▫5/30, l=70
U 30×15
1226 (extérieur)
1256
1000
940
VUE DE DESSUS, E 1:10
▫5/30, l=70
▫4/20, l=935
U 30×15 (en haut)
anneau ø10
fer plat ▫5/50/50
U 30×15 (en bas)
tube 15/21
fer plat ▫5/50/50
anneau ø10
120°
1220 (intérieur)
DÉTAIL „A", E 1:5
ø10
U30×15
renfort 6/50/50
tôle
fer plat ▫5/50/50
tôle 3
L35
tube 15/21
U30×15
BLINDAGE DÉMONTÉ
COUPE B-B, E 1:10
tôle 3
L35
tube 15/21
U30×15
COUPE C-C
E 1:10
tringlerie ø14
L25, l=40
fer plat ▫5/50/50
U30×15
tube 15/21
butée ▫4/25/25
L25, l=40
tôle 3
L35
tube 15/21
▫4/20
U30×15
L25
U30×15
ø15/21
▫4/25/25
L25
ø15/21
U30×15
TRINGLERIE, E 1:10
ø14
ø14
COUPE D-D, E 1:10
▫5/30, l=70
▫4/20, l=935
U30×15
tube 15/21
tôle 3
U30×15
L35
90°
610
▫4/20, l=935
▫5/30, l=70
EN UTILISATION E 1:20
tirfor
~1,4 m
palonnier
buse
blindage
éboulement
MISSION CATH. NSIMALEN, B.P. 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P. 44, YDÉ
"L'EAU C'EST LA VIE"
Blindage
conçu et réalisé
Père Noël Gardien
échelle
1.5, 1.10 1:20
pris et dessiné
Dipl-Ing H. Beckmann
plan no.
D7

PALONNIER D'EXTRACTION DU BLINDAGE

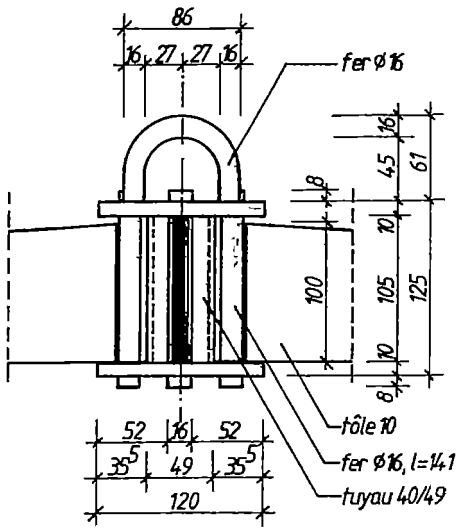
VUE DE DESSUS, E 1:5



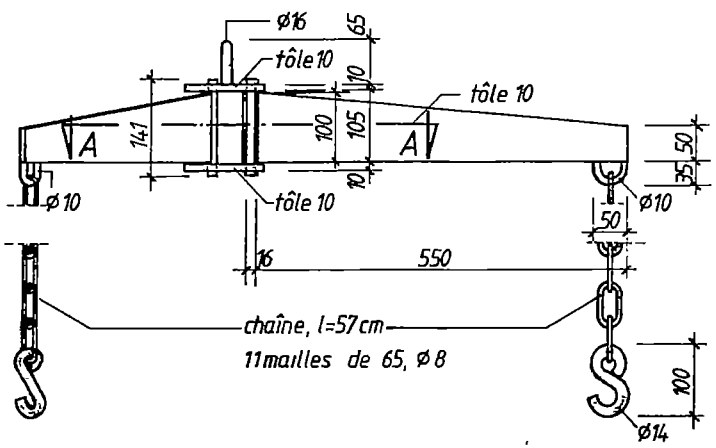
COUPE A-A, E 1:2,5



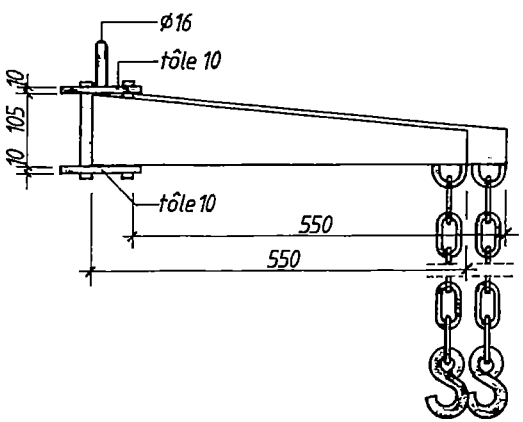
COUPE B-B, E 1:2,5



VUE DE CÔTÉ, E 1:5



PALONNIER PLIÉ, E 1.5



MISSION CATH. NSIMALEN, B.P. 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P.44, YDÉ

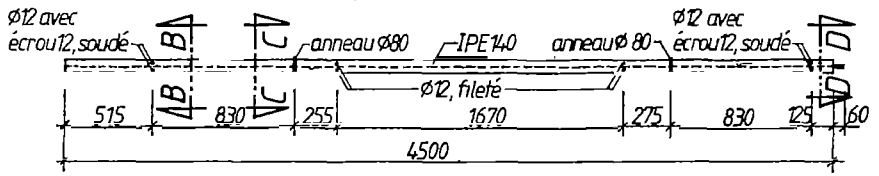
"L'EAU C'EST LA VIE"

Palonnier d'extraction du blindage

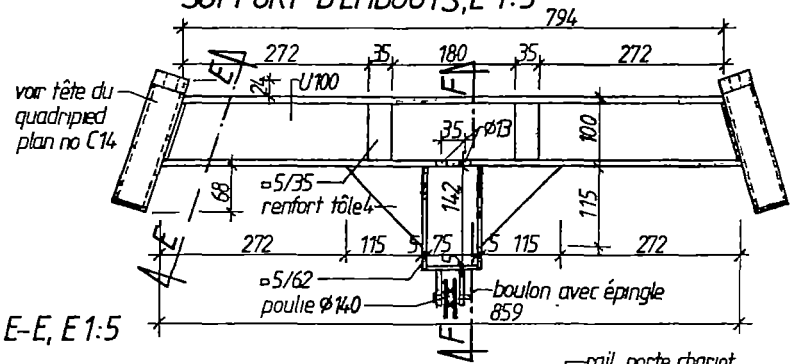
conçu et réalisé Père Noel Gardien	échelle 1:2,5, 1 5
pris et dessiné Dipl-Ing H Beckmann	plan no D8

PORTIQUE DE BUSAGE

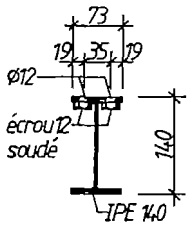
RAIL PORTE CHARIOT, E 1:20



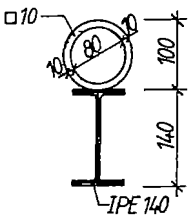
SUPPORT D'EMBOUTS, E 1:5



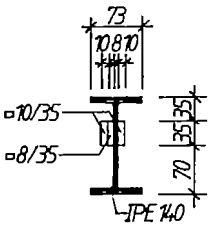
COUPE B-B, E 1 5



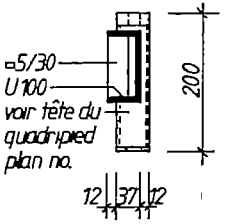
COUPE C-C, E 1:5



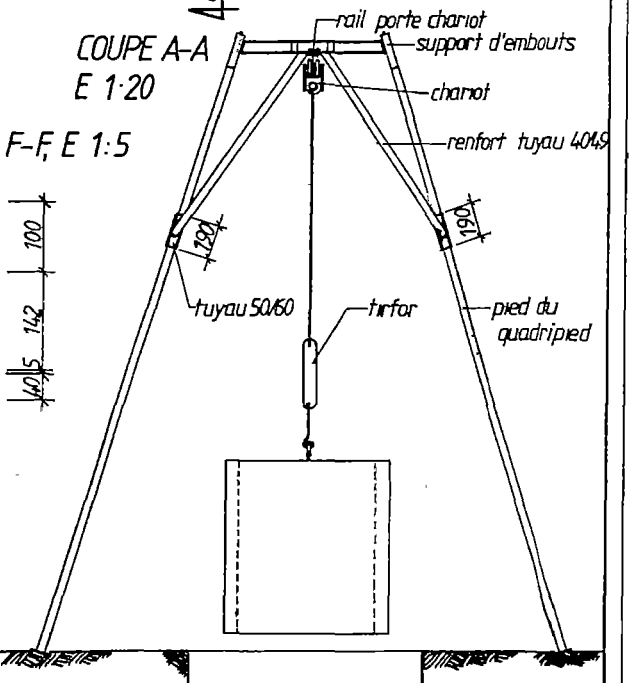
COUPE D-D, E 1:5



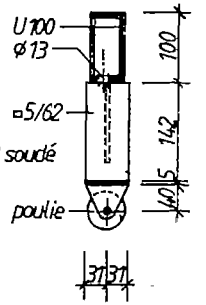
COUPE E-E, E 1:5



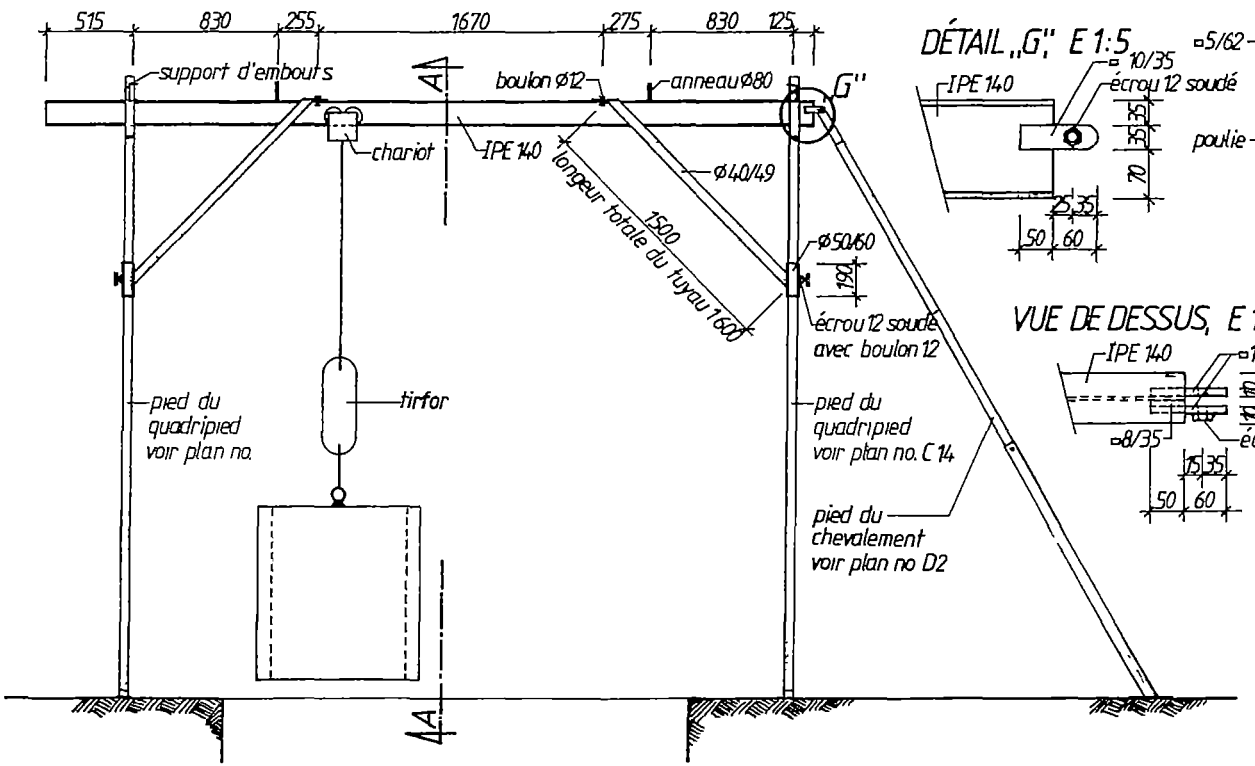
COUPE A-A E 1:20



COUPE F-F, E 1:5

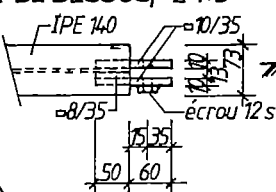


VUE D'ENSEMBLE, E 1:20



DÉTAIL „G'' E 1:5

VUE DE DESSUS, E 1:5

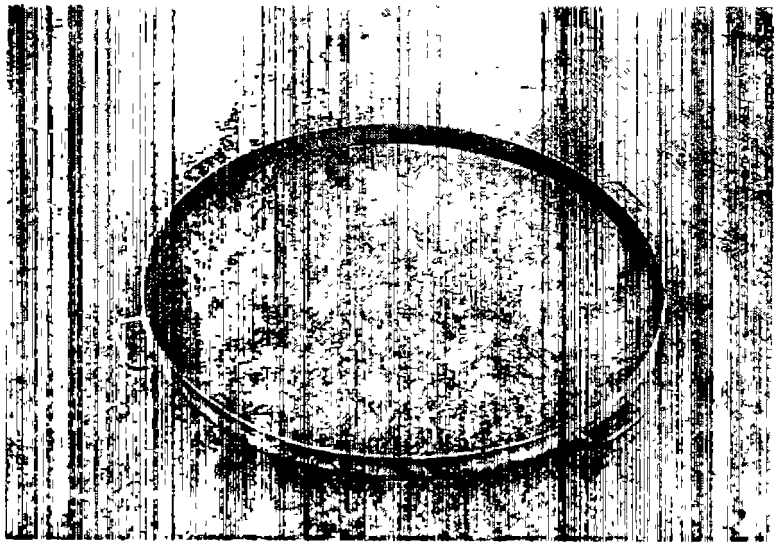


MISSION CATH NSIMALEN, B P 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P.44, YDÉ

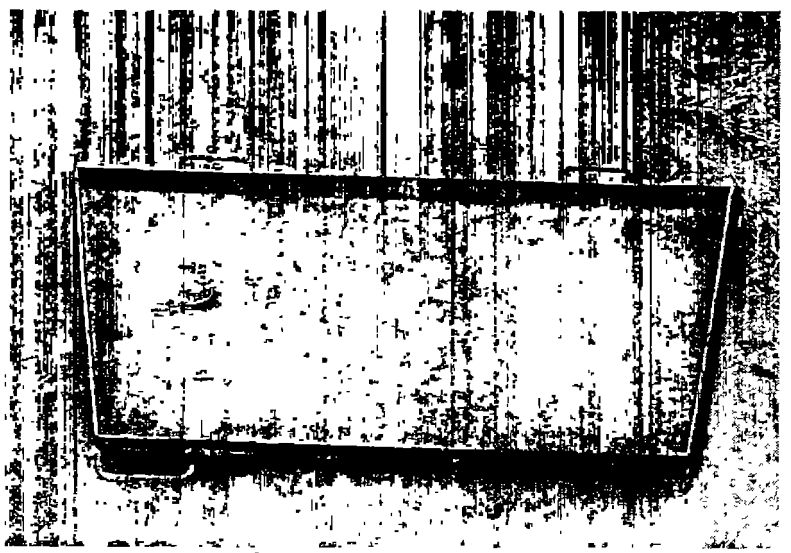
"L'EAU C'EST LA VIE"

Portique de busage

conçu et réalisé Père Noël Gardien	échelle 1 5, 1:20
pris et dessiné Dipl-Ing H Beckmann	plan no. D 9



le coffrage pour couvercle



le coffrage pour dallette

6. TRAVAUX DE FINITIONS

Comme le titre "travaux de finitions" l'indique, il s'agit de travaux qui se font à la fin et qu'il convient de ne pas "bâcler".

L'utilisation de matériaux préfabriqués tels que dallettes, couvercles, toitures, facilitent la tâche sur le terain et des coffrages bien adaptés permettent de réaliser en peu de temps les dallages et les murets nécessaires au puisage.

6.1 EN ATELIER

6.1.1 COFFRAGE POUR COUVERCLE ET DALLETTE

E 1 Coffrage pour couvercle et dallette

Les couvercles et les dallettes de puisage sont préfabriqués au même titre que les buses. Un coffrage de chaque sorte, d'une grande simplicité de réalisation permet de couler le même jour un nombre important de dallettes et de couvercles, le démoulage s'effectuant presque immédiatement après le vibrage du béton.

Les deux coffrages sont réalisés en fer plat de 50/5. Le coffrage destiné à la fabrication des couvercles est cintré et équipé de 4 poignées en fer ϕ 10. Le coffrage devant servir à la fabrication des dallettes est de forme trapézoïdale, un fer plat de 20/4 sur chant renforce le fer de 50/5. Quatre poignées équipent également le coffrage.

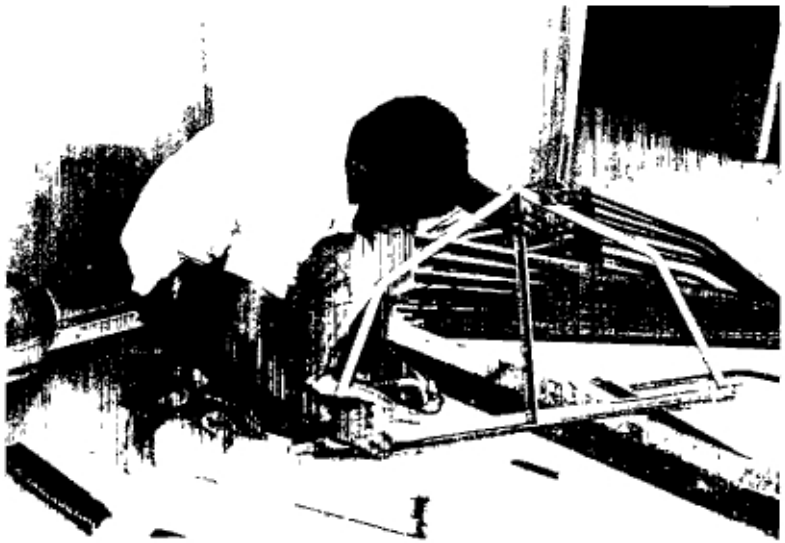
6.1.2 COUVERCLE DE SOURCES ET DE PUITS

E 2 Couvercle de sources et de puits

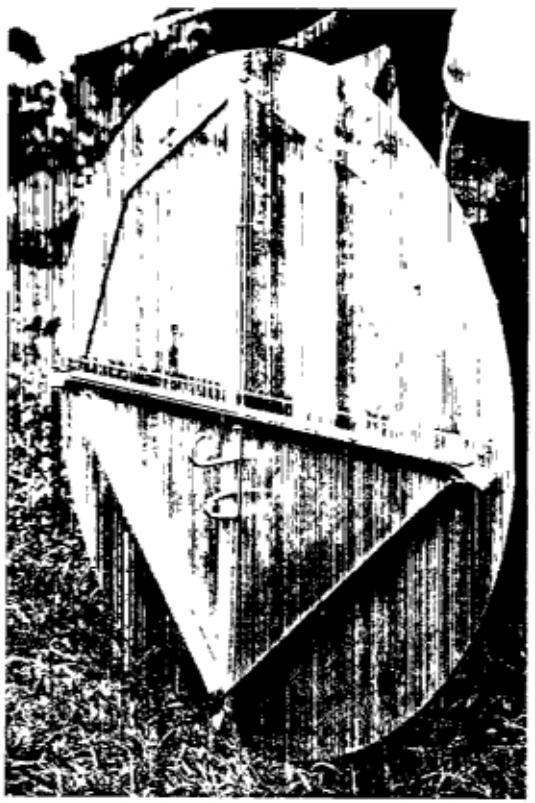
Partout où un puisage manuel est encore pratiqué, le système de fermeture de la source ou du puits demeure un élément fondamental pour la propreté du point d'eau. Le couvercle doit être à la fois léger et robuste, facile à ouvrir et solidaire de la margelle.

C'est ce que nous avons essayé de réaliser avec ce modèle de couvercle bi-parties constitué de 2 tôles d'aluminium 10/10 rivetées sur des armatures métalliques dont l'une est fixe, scellée sur le haut de la buse et l'autre mobile. Quand c'est possible les parties métalliques sont galvanisées, à défaut elles sont recouvertes de peinture anti-rouille.

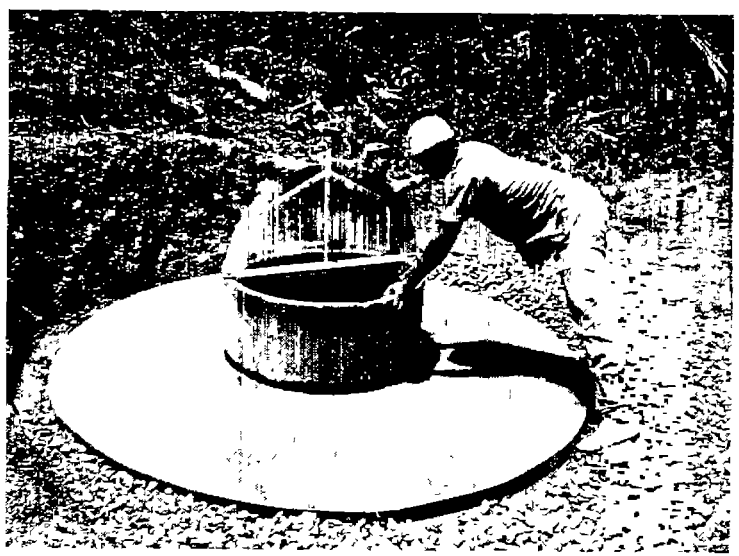
Les paumelles montées en opposition droite - gauche rendent la partie mobile indémontable. Quant à la partie fixe elle est scellée sur le bord de la buse en trois endroits. Deux crochets soudés en dessous de la partie fixe permettent d'attacher la corde et de suspendre le seau nécessaire au puisage.



le couvercle en fabrication



le couvercle - vue de dessous



le couvercle posé

la toiture de sources et de puits

6.1.3 TOITURE DE SOURCE ET DE PUITS

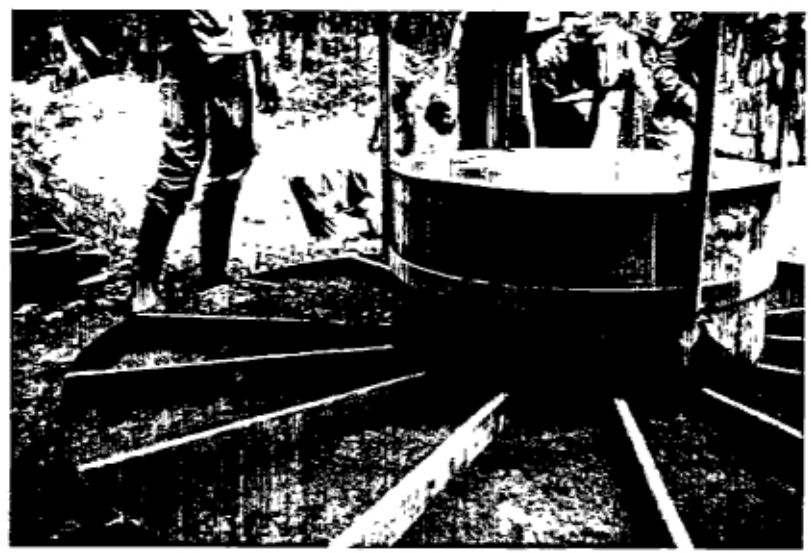
E 3 Toiture de source et de puits

Même si le toit protège moins bien que le couvercle, il a certes l'avantage d'être toujours en place, tandis que le couvercle peut parfois rester ouvert. Quoi qu'il en soit, les toits sont très appréciés de la population.

La préfabrication rend le travail fort simple sur le terrain: par boulonnage, sur le corps de la buse, on assemble 2 armatures métalliques dont la base est cintrée. Quatre boulons fixent sur le haut de l'armature une charpente en bois couverte de tôles en aluminium. Toutes les parties métalliques sont protégées par une peinture anti-rouille.

6.2 AU VILLAGE

6.2.1 COFFRAGE MÉTALLIQUE POUR DALLAGE



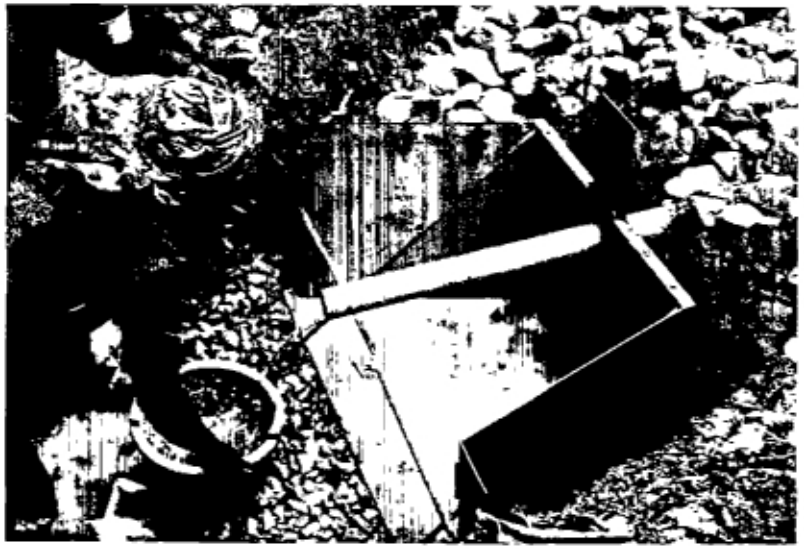
le coffrage pour dallage

E 4 Coffrage métallique pour dallage autour des buses

Les abords d'une source ou d'un puits doivent demeurer sains. Surtout lorsque le puisage s'effectue au seau, un dallage périmétrique correct ainsi qu'un empierrement suffisant s'imposent pour maintenir la propreté alentour.

Les quatre éléments de coffrage en tôle d'acier 2/80, assemblés par boulons, permettent de couler un dallage de béton de 0,80 m tout autour de la buse. 16 planchettes de bois de 0,08 m x 0,79 m maintiennent le coffrage à égale distance de la buse.

Au fur et à mesure du coulage, les écartements sont retirés, lavés et regroupés en 2 paquets de huit pièces, serrés par un boulon équipé d'une poignée. Dès le lendemain le coffrage pourra être démonté et réutilisé sur un autre site.



le coffrage pour tête de puisage

le coffrage pour tête de puisage

6.2.2 COFFRAGE POUR TETE DE PUISAGE

E 5 Coffrage pour tête de puisage
- tôle centrale et latérale
E 6 Coffrage pour tête de puisage
- assemblage et accessoires

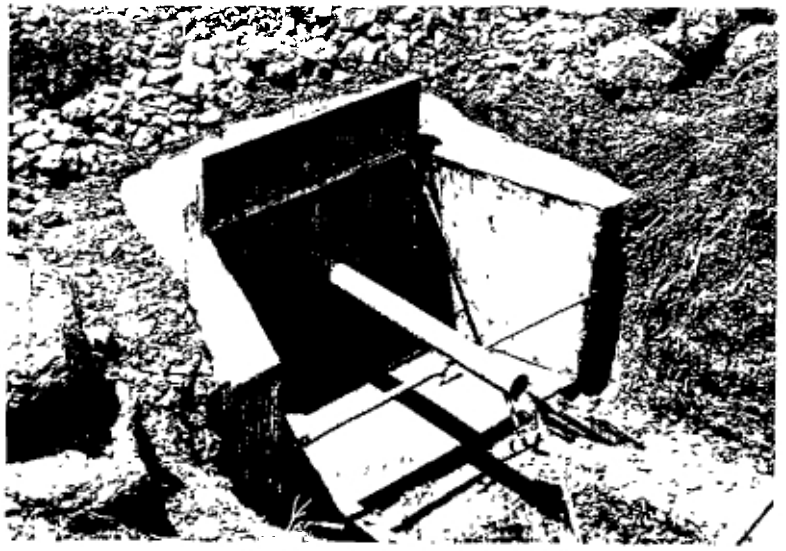
Le captage d'une source achevé, il convient d'aménager les abords du tuyau par lequel l'eau s'évacue et où puisent les villageois. Une dallette préfabriquée (cf plan E1) de forme trapézoïdale est mise en place sur un lit de gravier à l'embouchure du tuyau. Cette dallette de 0,63 m de large, dont la petite base de 0,80 m se trouve du côté de la source et la grande base de 1,20 m orientée vers l'aval, sert d'assise aux murets qui sur 3 faces stabilisent le terrassement du remblai.

Un coffrage métallique a été spécialement étudié pour satisfaire aux conditions propres de chaque source: hauteur et diamètre du tuyau, hauteur du muret arrière, angles formés par la petite base du trapèze et les côtés.

Le coffrage comprend 4 éléments principaux:

- la tôle centrale percée d'une lumière devant laquelle coulisse un couvre-joint équipé d'un diaphragme interchangeable et d'un rabat en sa partie inférieure,
- 2 tôles latérales reliées à la tôle centrale par des paumelles et munies d'une partie repliable à l'autre extrémité,
- une hausse adaptable par boulonnage à la tôle centrale,
- les barres de jonction et de fixation nécessaires à la pose du coffrage.

La pièce coulissante permet de placer le diaphragme correspondant au diamètre du tuyau à la bonne hauteur. La barre de jonction règle l'écartement des côtés. Les barres de soutien et les piquets solidarisent l'ensemble du coffrage et la dallette. Deux loqueteaux bloquent les paumelles qui assemblent la tôle centrale aux deux tôles latérales.



le coffrage pour tête de puisage

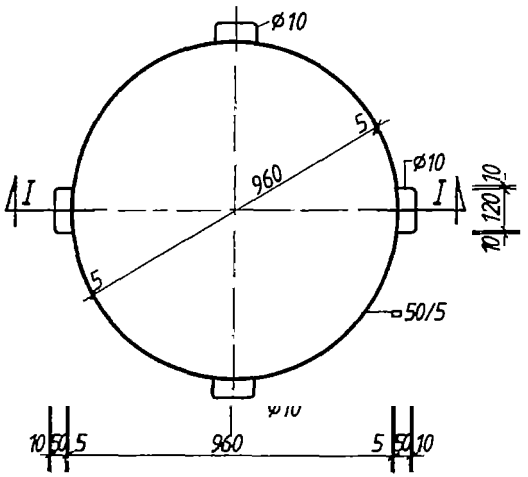
Une demi-journée suffit pour réaliser l'ensemble de l'opération, le lendemain le coffrage est disponible pour un autre captage.

6.3 PLANS E 1 - E 6

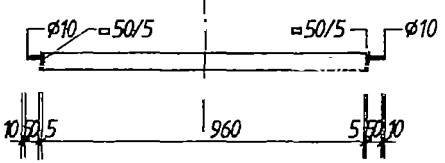
TRAVAUX DE FINITIONS

COFFRAGE POUR COUVERCLE EN B.A

VUE DE DESSUS, E 1:10

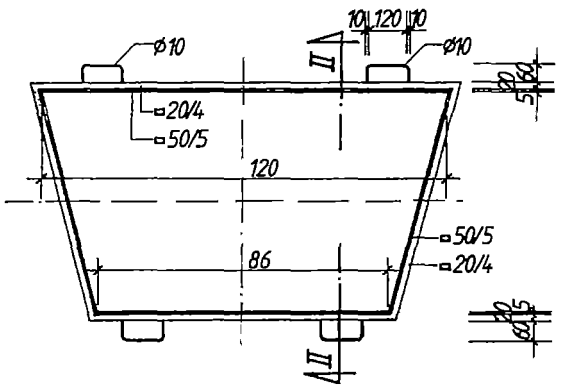


COUPE I-I

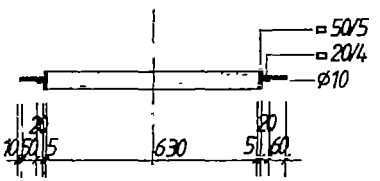


COFFRAGE POUR DALLETTE (TÊTE DE PUISAGE)

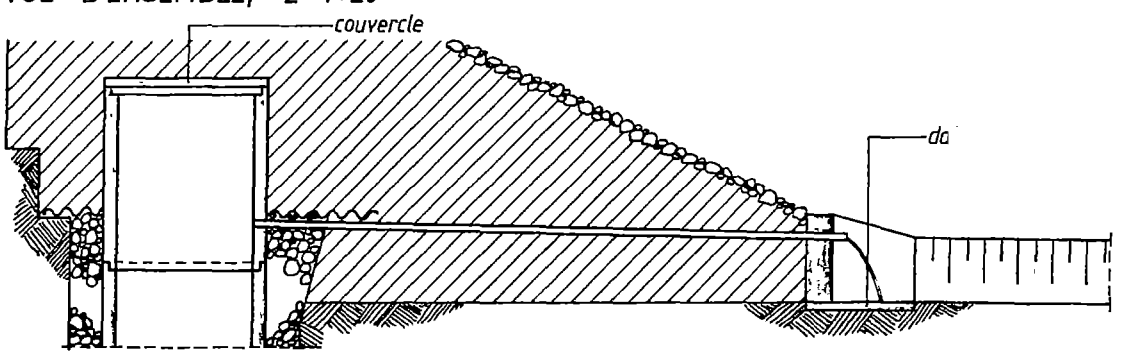
VUE DE DESSUS, E 1:10



COUPE II-II



VUE D'ENSEMBLE, E 1:20



MISSION CATH. NSIMALEN, B.P.123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P.44, YDÉ

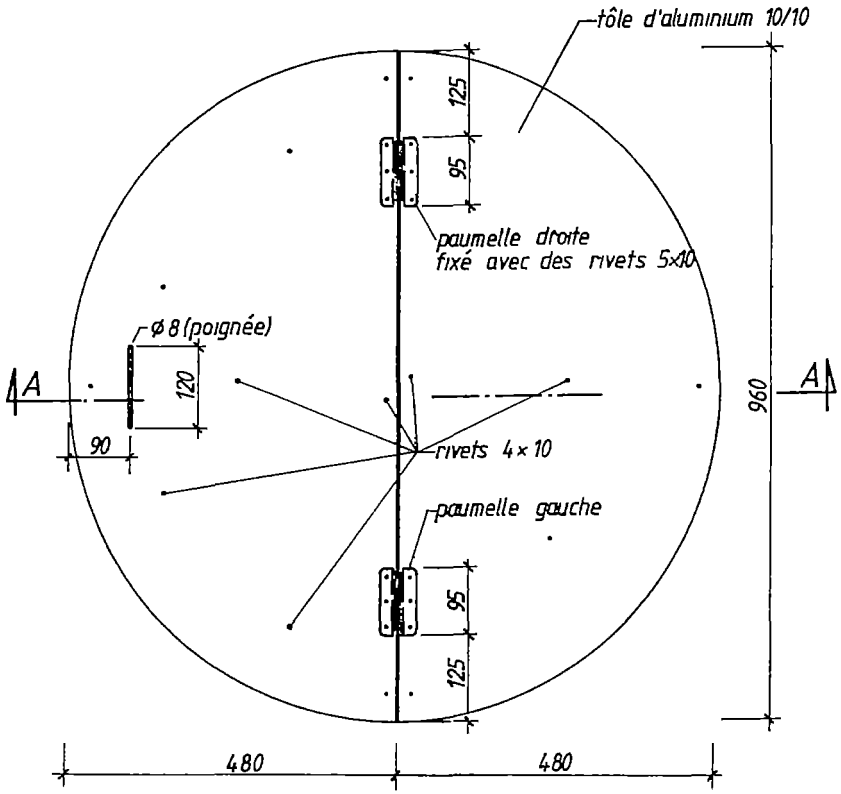
"L'EAU C'EST LA VIE"

Coffrage pour couvercle et dallette

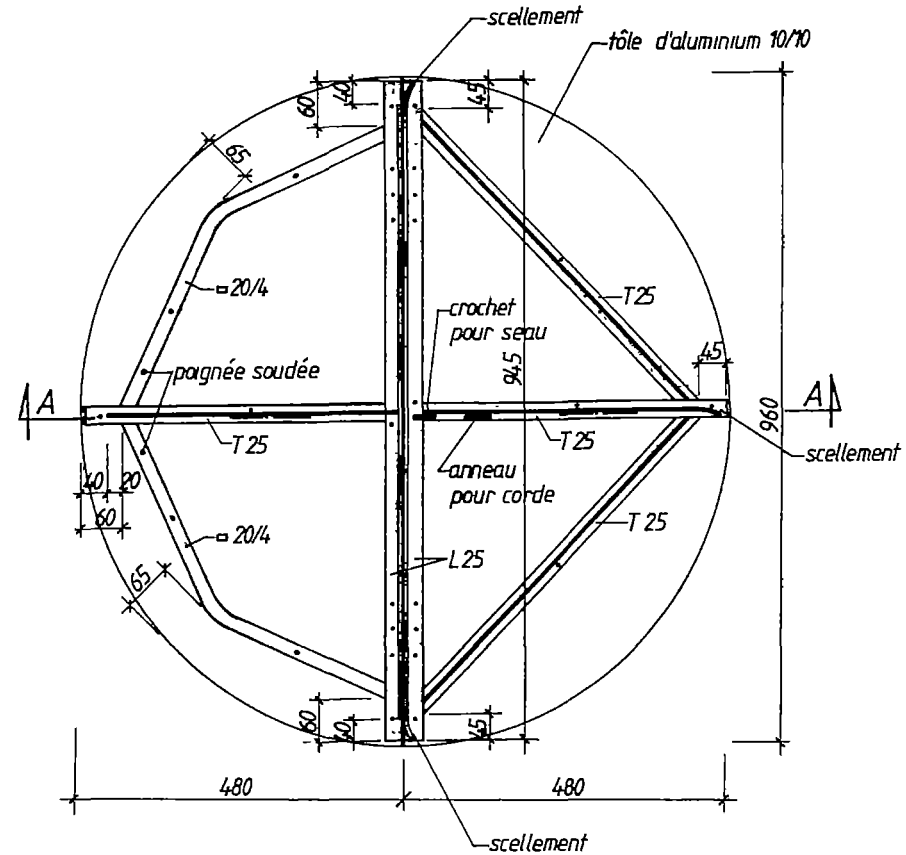
conçu et réalisé Père Noel Gardien	échelle 1 10, 1:20
pris et dessiné Dipl.-Ing H. Beckmann	plan no. E1

COUVERCLE DE SOURCES ET DE PUITS EN ALUMINIUM, E 1:5

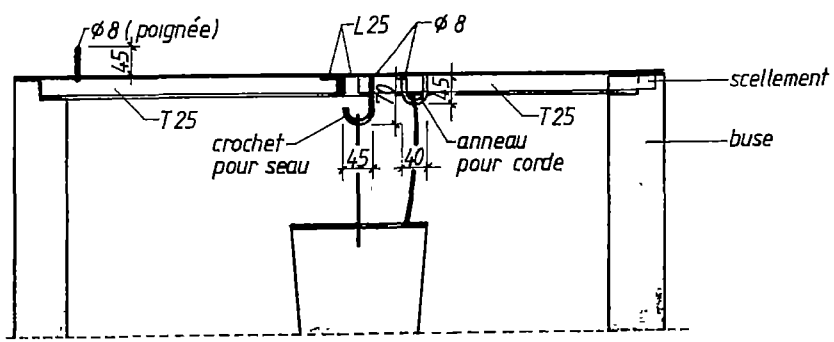
VUE DE DESSUS



VUE DE DESSOUS



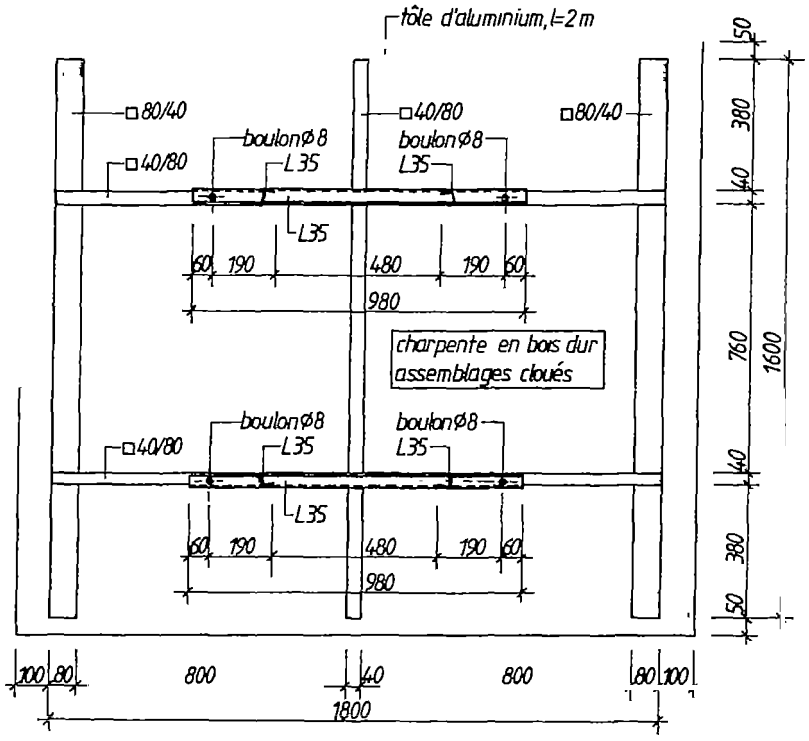
COUPE A-A



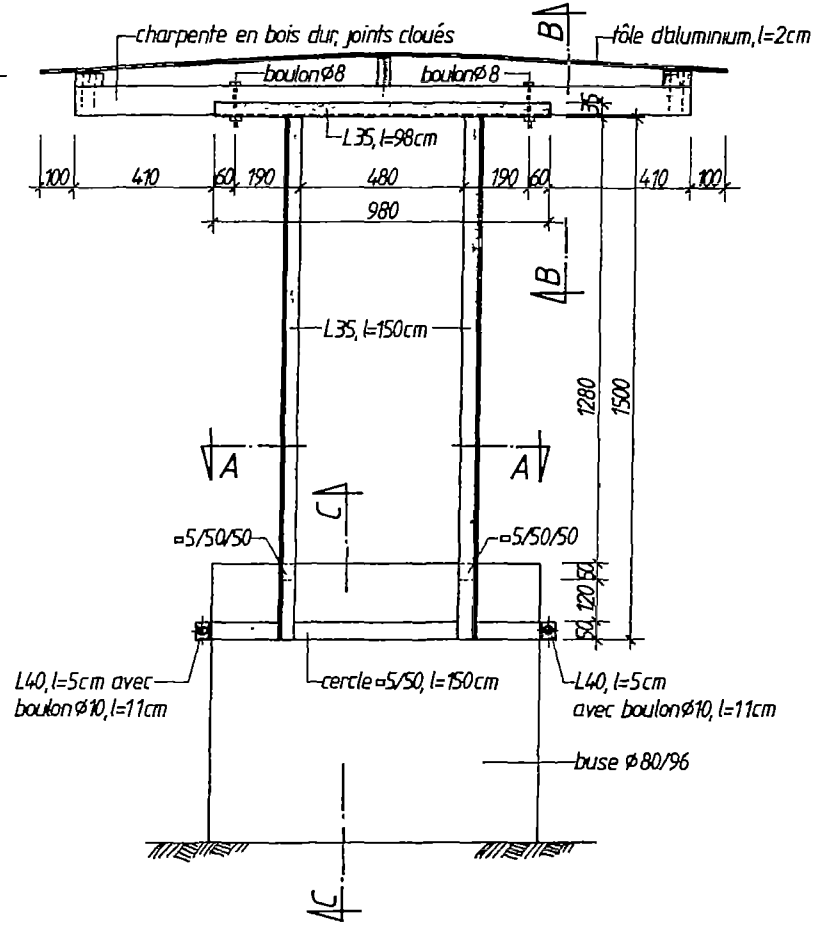
MISSION CATH. NSIMALEN, B P 123, YAOUNDÉ SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B P 44, YDÉ	
"L'EAU C'EST LA VIE" Couvercle de sources et de puits	
conçu et réalisé Père Noel Gardien	échelle 1.5
pris et dessiné Dipl-Ing H Beckmann	plan no. E2

TOITURE DE SOURCES ET DE PUITS, E 1:10

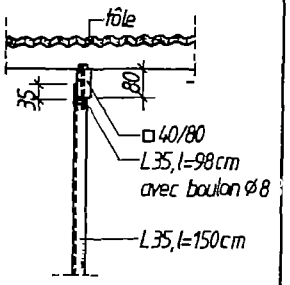
VUE DE DESSOUS



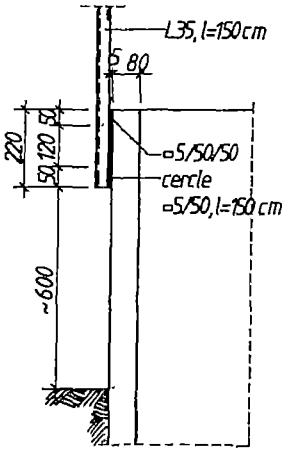
VUE DE CÔTÉ



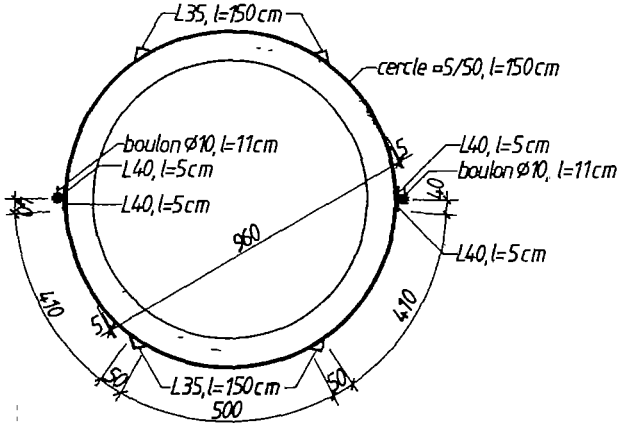
COUPE B-B



COUPE C-C



COUPE A-A

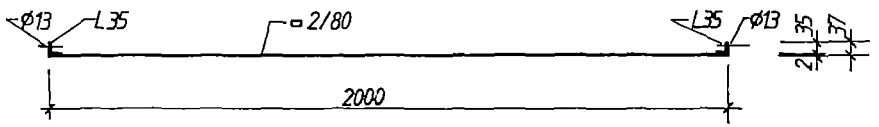


MISSION CATH NSIMALEN, B.P 123, YAOUNDÉ SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P 44, YDÉ	
"L'EAU C'EST LA VIE" Toiture de sources et de puits	
conçu et réalisé Père Noël Gardien	échelle 1:10
pris et dessiné Dipl.-Ing. H Beckmann	plan no E3

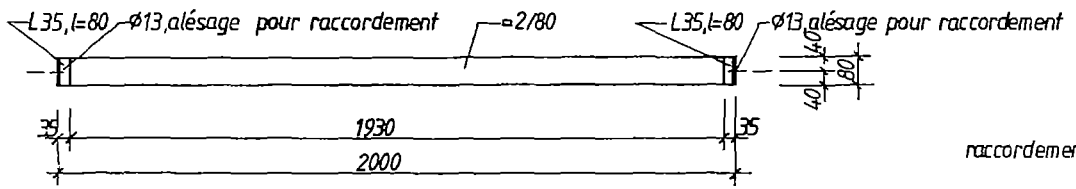
COFFRAGE POUR DALLAGE AUTOUR DES BUSES

ÉLÉMENTS DE COFFRAGE 80/2, (4 PIÈCES FLEXIBLES)

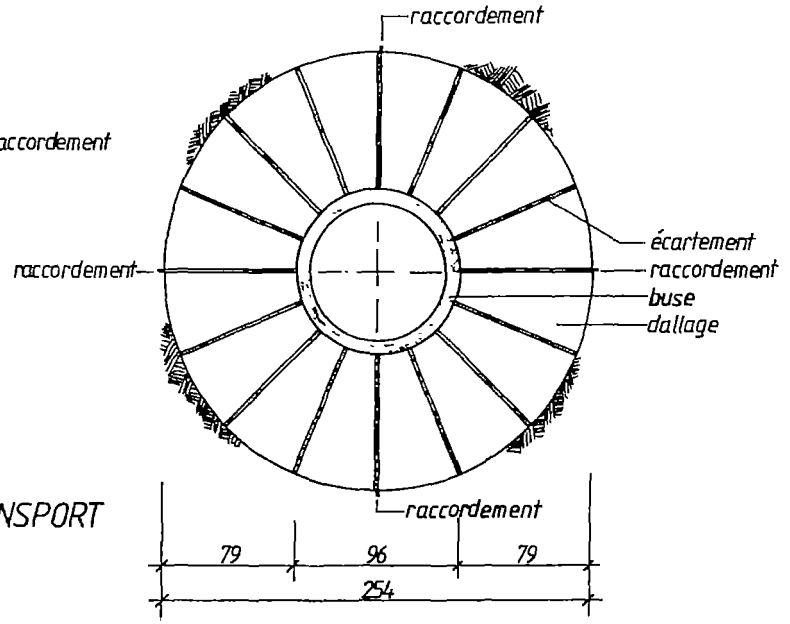
VUE DE DESSUS, E 1:10



VUE DE CÔTÉ, E 1:10



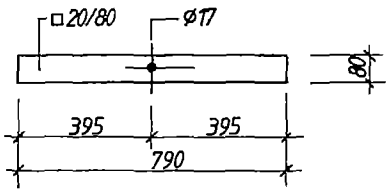
VUE D'ENSEMBLE, E 1:20



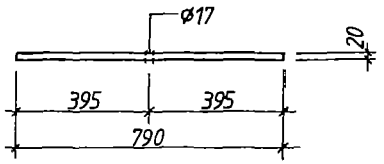
ÉCARTEMENTS EN BOIS

(16 PIÈCES), E 1:10

VUE DE CÔTÉ

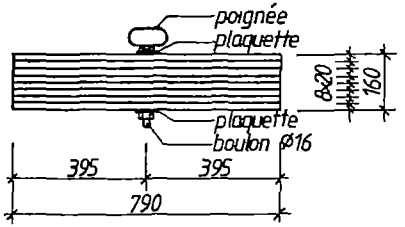


VUE DE DESSUS



ASSEMBLAGE POUR LE TRANSPORT

(2 PAQUETS)



MISSION CATH NSIMALEN, B.P 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P 44, YDÉ

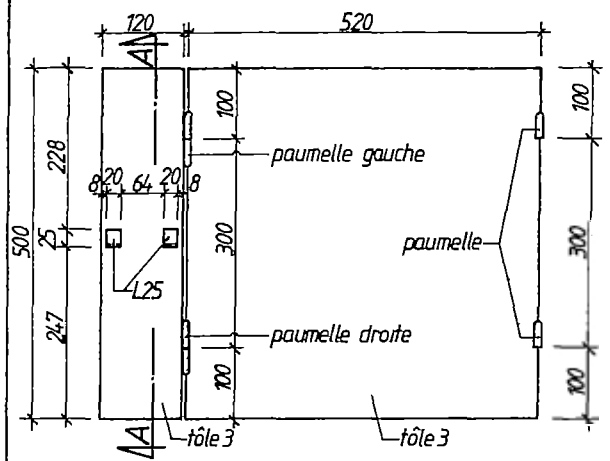
"L'EAU C'EST LA VIE"

Coffrage métallique pour dallage autour des buses

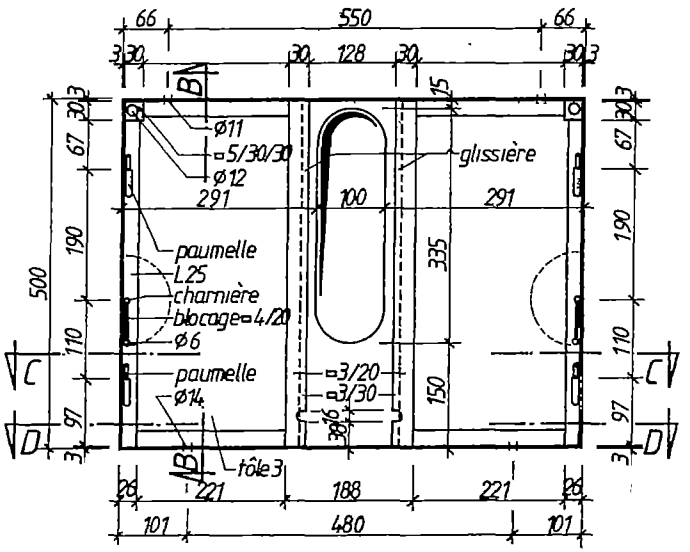
conçu et réalisé Père Noel Gardien	échelle 1.10, 1.20
pris et dessiné Dipl.-Ing. H. Beckmann	plan no E 4

COFFRAGE POUR TÊTE DE PUISAGE E 1:5

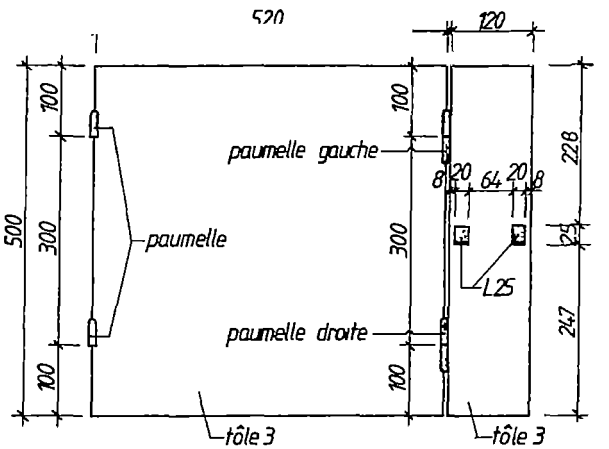
TÔLE LATÉRALE GAUCHE



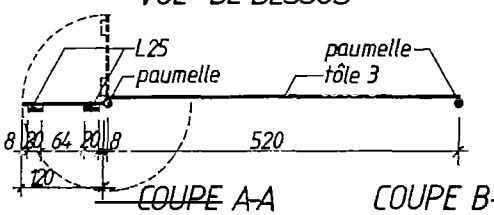
TÔLE CENTRALE



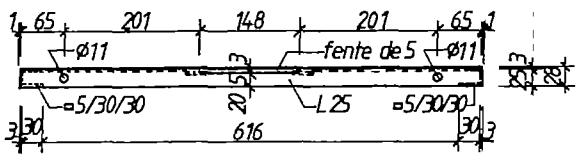
TÔLE LATÉRALE DROITE



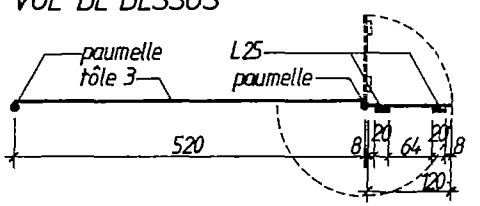
VUE DE DESSUS



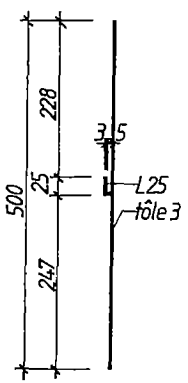
VUE DE DESSUS



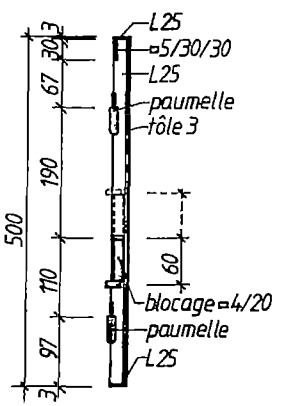
VUE DE DESSUS



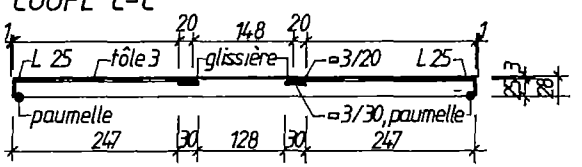
COUPE A-A



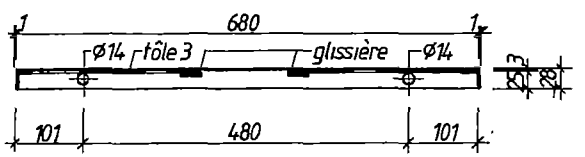
COUPE B-B



COUPE C-C



COUPE D-D



MISSION CATH. NSIMALEN, B.P 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P.44, YDÉ

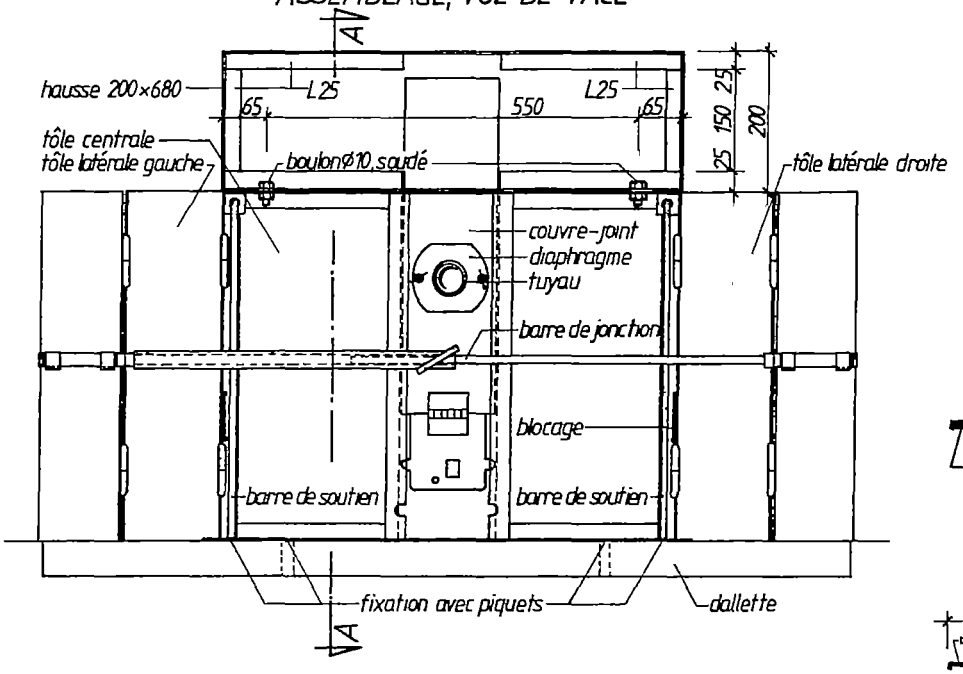
"L'EAU C'EST LA VIE"

Coffrage pour tête de puisage
Tôles centrale et latérales

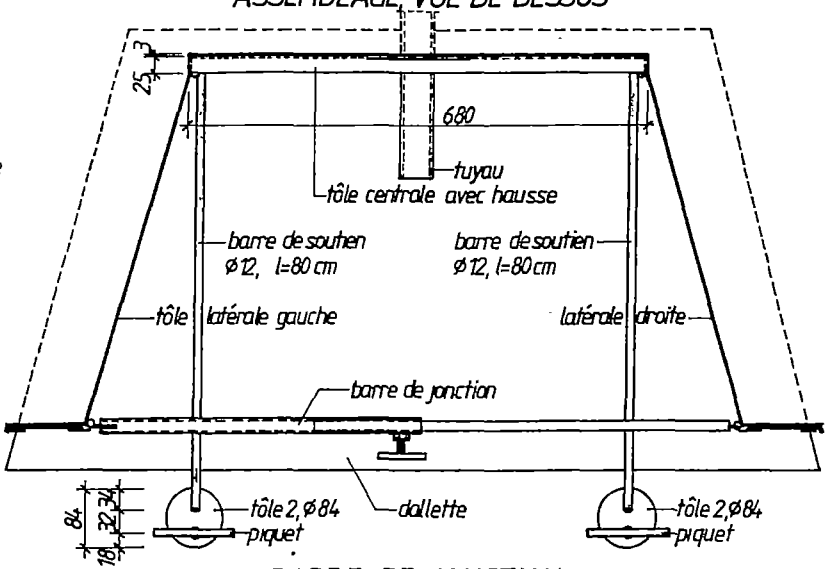
conçu et réalisé Père Noel Gardien	échelle 1 5
pris et dessiné Dipl-Ing. H. Beckmann	plan no. E 5

COFFRAGE POUR TÊTE DE PUISAGE, E 1:5

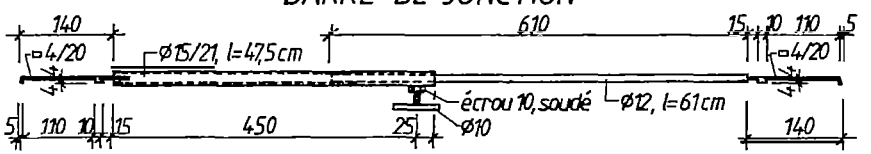
ASSEMBLAGE, VUE DE FACE



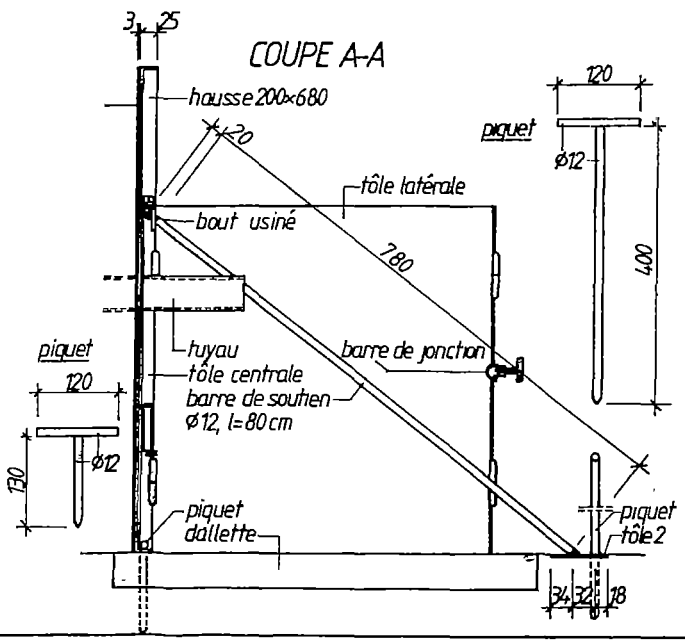
ASSEMBLAGE, VUE DE DESSUS



BARRE DE JONCTION

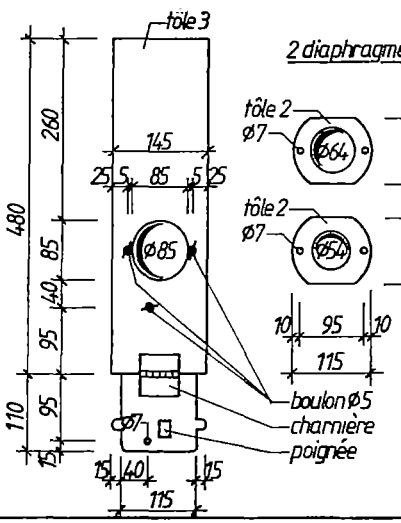


COUPE A-A

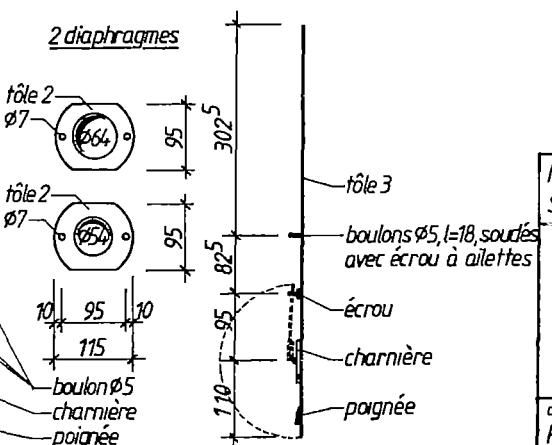


COUVRE-JOINT

VUE DE FACE



VUE DE CÔTÉ



MISSION CATH NSIMALEN, B.P 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P 44, YDÉ

"L'EAU C'EST LA VIE"

Coffrage pour tête de puisage

-Assemblage et accessoires-

conçu et réalisé Père Noel Gardien	échelle 1:5
pris et dessiné Dipl.-Ing H. Beckmann	plan no. E 6

7. ATELIER ET ANNEXES

F 1 Atelier et annexes - vue en plan
F 2 Atelier et annexes - toiture, vue de dessous
F 3 Atelier et annexes - coupes et vue de face

Dans un projet tel que celui qui nous concerne, un atelier judicieusement équipé est un atout majeur qui contribue de façon appréciable au bon déroulement des activités. Au même titre que l'argent, l'atelier est le "nerf de la guerre", qui fait que le matériel adapté et en état de marche est prêt là où il faut et quand il faut.

Les fonctions de l'atelier sont multiples et variées. Il permet d'assurer

- l'entretien habituel des véhicules, du groupe électrogène, des pompes, du marteau-piqueur et autres machines,
- le dépannage et les réparations simples des véhicules et de ce même matériel,
- la conception et la réalisation de nouveau matériel ainsi que les modifications après essais sur le terrain,
- la fabrication en série de produits standards tels que couvercles de sources ou dallettes de puisage en béton armé, couvercles en aluminium, toitures de puits, etc.
- la fabrication à la demande de réservoirs, citernes, châteaux d'eau, bornes-fontaines, etc.

Ces activités variées exigent du personnel, même s'il n'est pas nécessaire qu'il soit spécialiste en tout point, une formation très diversifiée allant de la mécanique à la plomberie en passant par la menuiserie, la maçonnerie et l'électricité. La serrurerie et la chaudronnerie étant les domaines où le savoir-faire doit être le plus développé.

l'atelier - la façade principale

l'atelier - vue perspective

l'atelier avec fosse de réparation

7.1 LA CONSTRUCTION

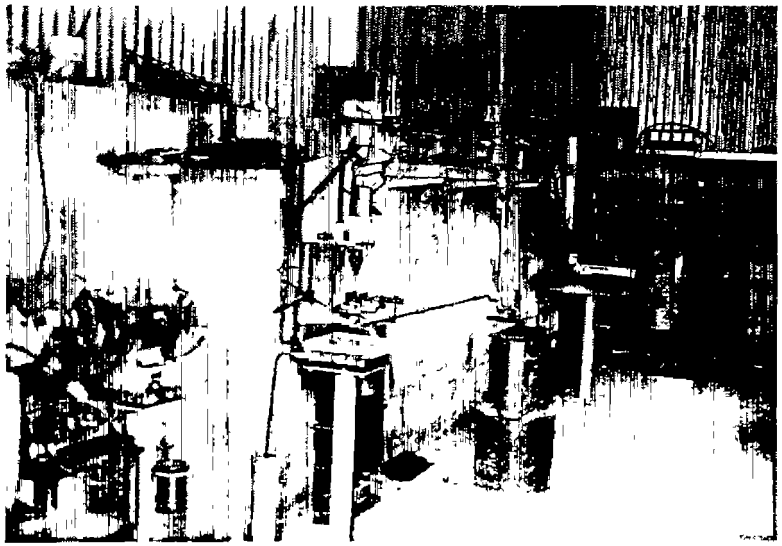
Le bâtiment présenté a été conçu pour répondre au mieux à ces diffèrents besoins. Il comprend:

- une grande pièce centrale de 7,85 m x 9,78 m, qui ouvre vers l'extérieur par une porte à 2 battants de 4 m de largeur et dans laquelle sont installées les machines,
- un magasin de 1,88 m x 4,00 m donnant directement sur l'atelier et servant de pièce de rangement pour le petit outillage et les accessoires,
- dans le prolongement du magasin une salle de 7,89 m x 3,85 m destinée aux travaux propres (peinture, montage) et à la préfabrication des couvercles, dallettes et autres produits en béton armé,
- dans le fond sur l'autre côté l'abri du groupe électrogène avec une porte donnant sur l'atelier,
- une fosse de réparation de 0,96 m x 4,55 m située dans une pièce symétrique à la salle de préfabrication,
- une véranda de 2,20 m de large protégeant le bâtiment sur toute la façade.

L'ossature du bâtiment est métallique. Des U 140 et des I140 supportent 5 fermes en planches clouées, constituées de 3 planches de 3 cm x 15 cm. Des chevrons 8 cm x 8 cm portent les tôles d'aluminium de 6/10 mm d'épaisseur.

Le linteau de la porte principale, un IPE 400, repose sur les montants de la porte en U 220. Un IPE 180 prenant appui sur le linteau et un U 220 traversant l'atelier en son milieu, porte un chariot roulant d'une capacité d'une tonne.

Le bas des murs est en parpaings de ciment et le haut en bardage de tôles. Huit tôles transparentes réparties dans le toit, assurent un bon éclairage dans les différentes pièces. Deux ouvertures grillagées, en vis-à-vis, à des hauteurs différentes, garantissent un bon refroidissement du groupe électrogène.



l'atelier - l'équipement

7.2 L'ÉQUIPEMENT

L'outillage a été disposé dans l'atelier de manière à profiter au maximum de la place disponible. Les deux établis sur lesquels sont fixés les étaux, sont placés dans l'alignement de la porte de telle sorte que les barres de fer d'une grande longueur puissent déborder dans la cour.

L'étau de plombier est fixé en face d'un trou dans le mur, les tubes peuvent dépasser à l'arrière du bâtiment. La table à soudure occupe une position centrale. Elle est reliée en permanance à la masse de l'appareil à soudure de même que chacun des étaux. Les étagères de rangement pour barres de fer et tuyaux sont installées en face de la petite porte de l'atelier.

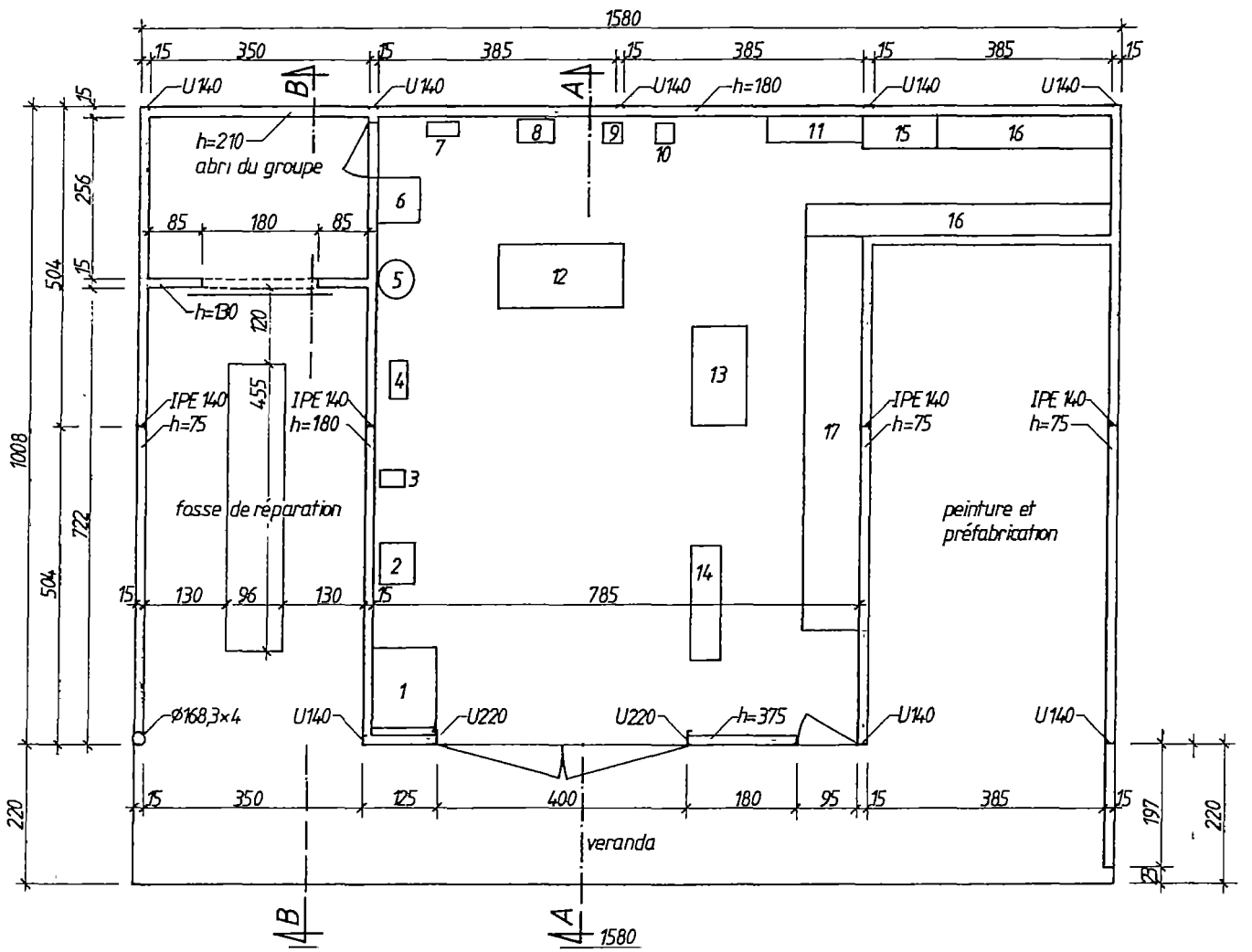
La majeure partie des outils et des machines est destinée á la serrurerie et à la plomberie; un établi, quelques outils à main électriques (rabot, scie, etc...) et une scie circulaire permettent toutefois de travailler le bois quand il le faut.

Le groupe électrogène fournit une puissance de 10 KW ce que est amplement suffisant, si l'on prend soin de ne pas faire fonctionner les machines les plus "gourmandes" simultanément. Un réseau équipotentiel met à la terre l'ossature métallique du bâtiment ainsi que toutes les machines électriques.

7.3 PLANS F 1 - F 3

ATELIER ET ANNEXES

ATELIER ET ANNEXES-VUE EN PLAN, E 1:50



ÉQUIPEMENT DE L'ATELIER

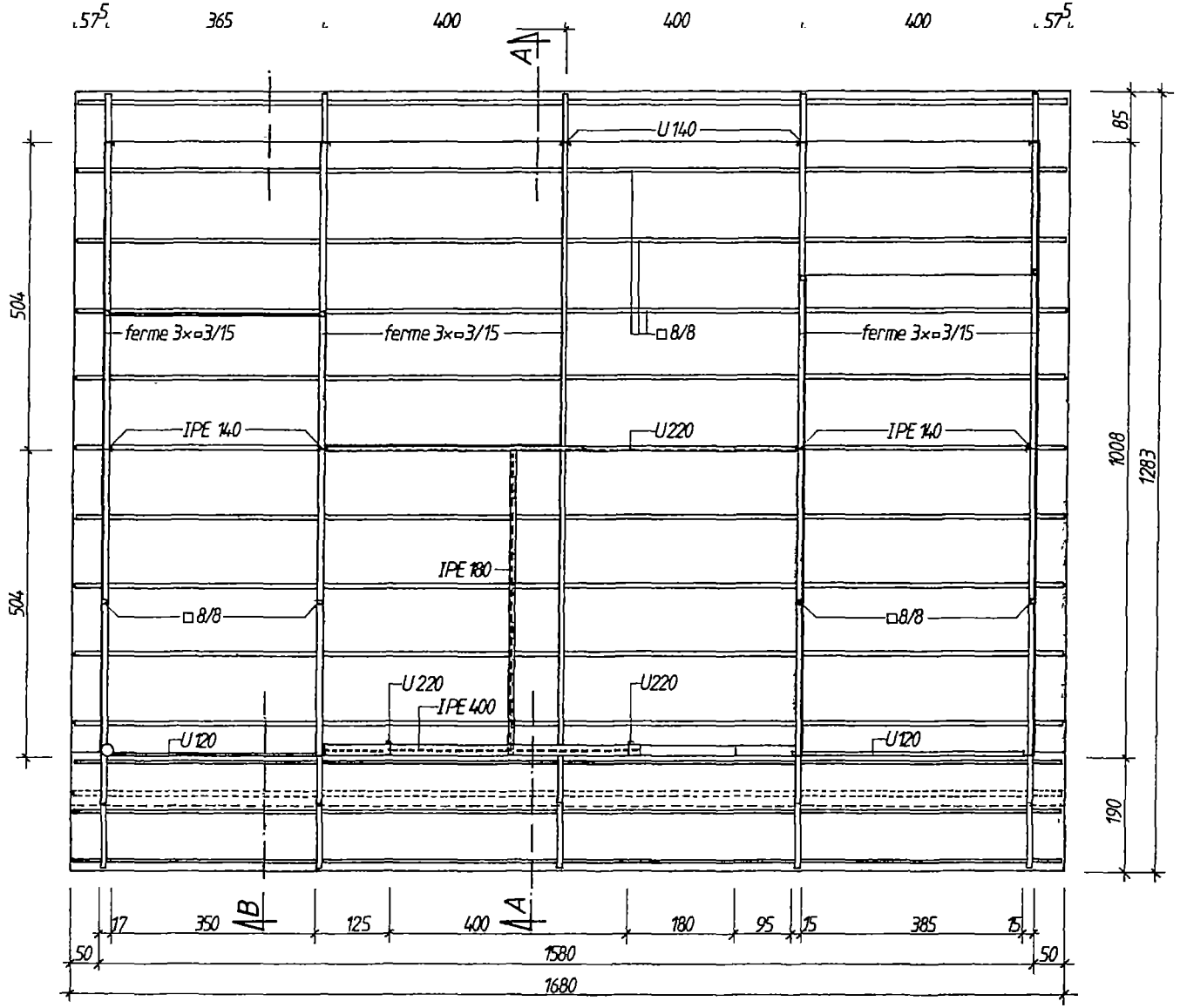
1 établi et plieuse de tôle
2 touret
3 perceuse à colonne
4 enclume
5 aire de puisage
6 établi de menuisier
7 étau plomblier
8 tronçoneuse à fer
9 poinçoneuse
10 cisaille
11 établi avec étau
12 table à soudure
13 scie circulaire
14 établi et cintreuse à fer à béton
15 armoire métallique
16 étagère
17 étagère pour stockage du fer et des tuyaux

MISSION CATH. NSIMALEN, B.P 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P 44, YDÉ

"L'EAU C'EST LA VIE"
Atelier et annexes
vue en plan

conçu et réalisé Père Noel Gardien	échelle 1.50
pris et dessiné Dipl-Ing H. Beckmann	plan no. F1

ATELIER ET ANNEXES - TOITURE - VUE DE DESSOUS, E 1:50



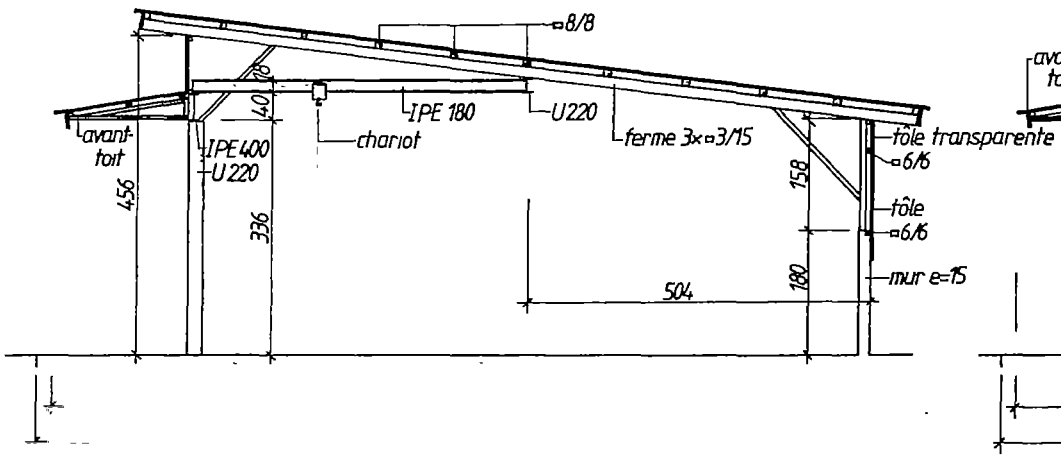
MISSION CATH NSIMALEN, B.P 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P 44, YDÉ

"L'EAU C'EST LA VIE"
Atelier et annexes
Toiture - vue de dessous

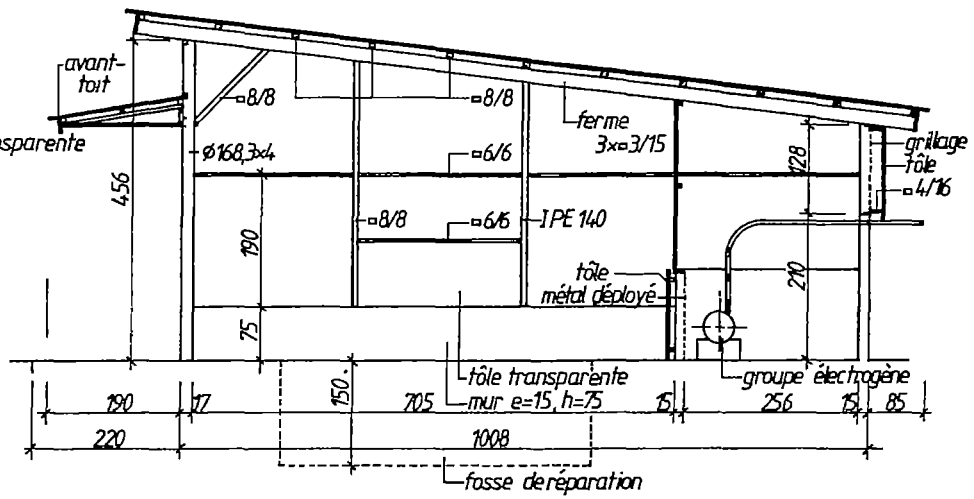
conçu et réalisé Père Noel Gardien	échelle 1.50
pris et dessiné Dipl-Ing. H. Beckmann	plan no. F2

ATELIER ET ANNEXES

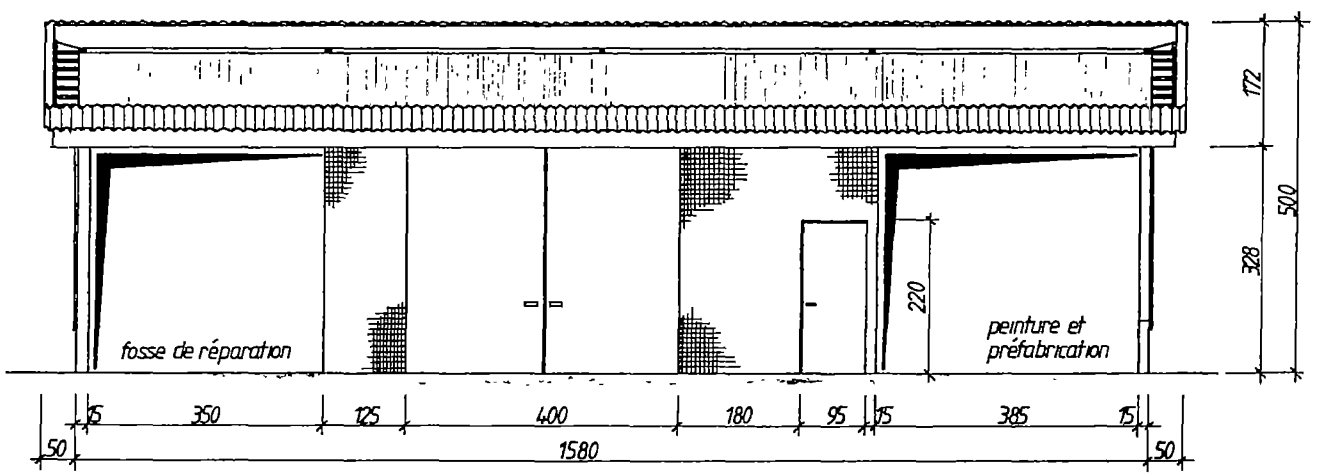
COUPE A-A, E 1:50



COUPE B-B, E 1:50



VUE DE FACE, E 1:50



MISSION CATH NSIMALEN, B.P. 123, YAOUNDÉ
SERVICE DES VOLONTAIRES ALLEMANDS, B.P. 44, YDÉ

"L'EAU C'EST LA VIE"
Atelier et annexes
Coupes et vue de face

conçu et réalisé Père Noël Gardien	échelle 1:50
pris et dessiné Dipl.-Ing. H. Beckmann	plan no. F3

à commander chez

Herbert Beckmann
Odenwaldstraße 19
8764 Kleinheubach/Main
R. F. A.