MICROFICHE N° 50239

République Tunisienne

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية

وزارة الفلاحة

المركز القومي

للتوثيق الفلاحي

تونس

F 1

الجمهورية التونسية
REPUBLIQUE TUNISIENNE
كتابة الدولة للتخطيط والاقتصاد الوطني
SECRETARIAT D'ETAT AU PLAN ET A L'ECONOMIE NATIONALE
SOUS - SECRETARIAT D'ETAT A L'AGRICULTURE
SOUS-DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE ET DE L'EQUIPEMENT RURAL

CNDA 50239

EXEMPLAIRE

ALIMENTATION EN EAU POTABLE DES VILLES DU SAHEL

# VILLE DE KALAA KEBIRA

## RESEAU DE DISTRIBUTION

AVANT - PROJET

Exemplaire (1 Ex)

SOGETHA - TUNIS

OC. 103 - B

Novembre 1967

BORDEREAU DES PIECES

A - NOTE

B - PLANS

الجمهورية التونسية
REPUBLIQUE TUNISIENNE
كتابة الدولة للتخطيط والاقتصاد الوطني
SECRETARIAT D'ETAT AU PLAN ET A L'ECONOMIE NATIONALE
SOUS - SECRETARIAT D'ETAT A L'AGRICULTURE
SOUS-DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE ET DE L'EQUIPEMENT RURAL

CNDA No 239

EXEMPLAIRE PROVISOIRE

ALIMENTATION EN EAU POTABLE DES VILLES DU SAHEL

---

# VILLE DE KALAA KEBIRA

## RESEAU DE DISTRIBUTION

---

AVANT - PROJET

---

NOTE

---

SOGETHA - TUNIS

OC. 103 -B

Novembre 1967

A.

SOMMAIRE


Pages

- PREAMBULE ..... 3

- PREMIERE PARTIE : LES DONNEES ..... 4

CHAPITRE I - Description de la Région et de l'Agglomération de KALAA KEBIRA ..... 5

CHAPITRE II - Le Service des Eaux ..... 11

CHAPITRE III - Les ressources utilisables ..... 14

- DEUXIEME PARTIE : PROJET D'AMENAGEMENT ..... 16

CHAPITRE I - Les objectifs visés ..... 17

CHAPITRE II - Estimation de la demande ..... 18

CHAPITRE III - Schéma général du réseau ..... 26

CHAPITRE IV - Dimensionnement et équipement du réseau ..... 32


../...

Pages

- TROISIEME PARTIE : AVANT-METRE et DEVIS ESTIMATIF ..... 40

CHAPITRE I - Avant-métré récapitulatif ..... 41

CHAPITRE II - Bordereau des prix ..... 44

CHAPITRE III - Devis estimatif ..... 49

CHAPITRE IV - Tranches de travaux ..... 51

CHAPITRE V - Critères d'appréciations ..... 53

---

## PREAMBULE

Par un Marché approuvé en date du 10 Mai 1967 , le Sous-Secrétariat d'Etat à l'Agriculture , Sous-Direction de l'Hydraulique et de l'Equipement Rural , confiait à SOGETHA l'établissement des études concernant les réseaux d'alimentation en eau des Villes du SAHEL , et relatives :

- au redimensionnement des conduites d'adduction des différentes localités depuis les captages jusqu'aux réservoirs de tête des différentes localités dans l'hypothèse d'une utilisation complète des ressources disponibles

- au développement des réseaux de distribution des différentes villes

- aux projets d'exécution des ouvrages hydrauliques spéciaux des adductions principales correspondant à la Phase 1967 - 1971.

Suite à la visite , fin Juin 1967 , d'un expert de la B.I.R.D , le précédent Marché fut modifié par un avenant en cours d'approbation à cette date , prévoyant l'arrêt des études précédentes à leur stade d'avancement au 31 Août 1967 et le passage à la phase Avant-projet.

Les nouvelles prestations à fournir par SOGETHA sont les suivantes :

A - ETUDE DU DIMENSIONNEMENT DES ADDUCTIONS PRINCIPALES

B - ETUDES SCHEMATIQUES DES RESEAUX DE DISTRIBUTION

C - AVANT-PROJET DES ADDUCTIONS PRINCIPALES (PHASE 1971)

D - AVANT-PROJET DES RESEAUX DE DISTRIBUTION DES VILLES DE SOUSSE , M'SAKEN et KALAA KEBIRA.

Le présent Avant-projet , concernant le réseau de distribution de la ville de KALAA KEBIRA , fait partie du dossier D.

Les données de base concernant la définition des besoins du SAHEL et des ressources disponibles ont fait l'objet d'une première note publiée en Juin 1967 (Réf. GC. 91-02).

../...

# PREMIERE PARTIE

## LES DONNEES

# I - DESCRIPTION DE LA REGION ET DE L'AGGLOMERATION DE KALAA KEBIRA

## A - LES DONNEES NATURELLES

### 1 - Situation géographique

(VOIR PLAN DE SITUATION B.1)

KALAA KEBIRA est une ville ayant actuellement 17.500 habitants , située à 11 km au Nord-Ouest de SOUSSE (Siège de GOUVERNORAT) , sur la route asphaltée M.C. 91 reliant KALAA KEBIRA à la route G.P. 1 , un kilomètre environ au Nord de HAMMAM - SOUSSE.

Les coordonnées géographiques de la ville de KALAA KEBIRA sont :

- $11,557^{G}$ Est
- $40,286^{G}$ Nord

Administrativement KALAA KEBIRA est un siège de Délégation du Gouvernorat de SOUSSE.

### 2 - Topographie générale

(VOIR PLAN DU RESEAU ACTUEL B.4)

La région de KALAA KEBIRA est relativement plate , elle fait partie de la bordure côtière de la plaine du SAHEL. Néanmoins , les différents Oueds de la région , qui sont assez nombreux (Oued KEBIR , Oued GUEMGANE , Oued EL MDAREDJ , Oued BEN HASSENE , Oued LAYA et Oued HAMMAM , etc ...) , ont creusé cette plaine et dégagé de nombreuses collines. KALAA KEBIRA est en partie construite sur l'une de ces collines.

../...

En effet , la partie Ouest de KALAA KEBIRA est bâtie sur une colline culminant à la cote 58,58 (emplacement du vieux réservoir). Puis la ville s'étale dans une sorte de large vallée aux pentes très douces , dont l'axe, formant un léger anticlinal , orienté de l'Ouest à l'Est , descend à partir de la cote 40 m en bas de la colline , pour atteindre la cote 20 m à l'extrémité Est de la ville. L'Oued KEBIR et la route M.C. 91 bordent la ville au Nord , à la cote moyenne de 23 m. La bordure Sud de la ville descend légèrement de l'Ouest à l'Est entre les cotes 33 m et 25 m , limitée par l'Oued SRIR.

## 3 - Nature du sol

Le rôle des Oueds est capital également en ce qui concerne la nature du sol et l'agriculture en général. Le sol est composé de croûtes calcaires ou argileuses , surmontées d'une couche limoneuse plus ou moins épaisse.

La plus grande partie de ce sol est donc plantée d'oliviers. Parfois , lorsque la couche limoneuse est un peu plus épaisse , existent quelques cultures maraîchères , rarement cependant.

Du point de vue terrassement , la croûte calcaire sous-jacente sera parfois atteinte dans certaines tranchées , mais elle est assez décomposée à KALAA KEBIRA pour ne pas introduire de difficultés supplémentaires dans le terrassement.

La nappe phréatique locale a été trop utilisée par le passé et l'eau est devenue de plus en plus salée : on signale un résidu sec variant de 3 à 6 g/l , pour une teneur en Nacl de 2 à 3 g/l. Cette eau est donc impropre aussi bien pour les usages agricoles que pour la consommation urbaine.

C'est pourquoi toutes les villes de la région doivent être alimentées à partir d'eau en provenance de forages situés à l'Ouest de KAIROUAN.

En ce qui concerne l'exécution des terrassements , la présence de la nappe , très profonde , ne constitue pas une gêne sensible.

../...

## 4 - Climatologie de la région

La région de SOUSSE appartient à la zone du SAHEL COTIER , caractérisée par une pluviométrie faible (327 mm) et d'assez grandes variations de température entre l'été et l'hiver , la moyenne annuelle étant de 18°5 C.

Sur une période de 50 années , la température moyenne mensuelle a varié de 11,2° C pour le mois de Janvier (le thermomètre n'étant descendu que sept fois au-dessous de 0° C , le minimum minimorum étant de -1,5° C) à 26,3° C en Août (avec des maximas fréquents au dessus de 40° C , parfois jusqu'à 47°C).

Les vents soufflent fréquemment sur cette bordure côtière , venant surtout du Nord et du Nord-Est.

Le SAHEL COTIER a donc un climat déjà assez aride , mais l'influence de la mer tempère les grosses variations de température et maintient une relative humidité atmosphérique.

Soulignons enfin que les précipitations d'automne sont souvent très brutales , créant des inondations et des crues dangereuses , et étant souvent la cause d'importantes dégradations du sol.

# B - POPULATION ET HABITAT

## 1 - Population

Voici les résultats des recensements de 1931 à 1966 pour la ville de KALAA KEBIRA (chiffres de la S.E.M.A et de l'Administration) :

| Années | Population de KALAA KEBIRA | Taux d'accroissement annuel % |
|---|---|---|
| 1931 | 13.736 | - |
| 1936 | 14.959 | + 1,74 |
| 1946 | 14.282 | - 0,47 |
| 1956 | 16.708 | + 1,58 |
| 1966 | 16.985 | + 0,2 |

../...

D'autre part , nous savons que :

- le taux global d'accroissement de population pour les villes du SAHEL durant les dix dernières années s'établit aux alentours de 1,35 %
- le taux global admis pour l'accroissement de la population tunisienne est de 2,3 %.

Ce dernier taux plus élevé que celui que nous pouvons constater pour l'ensemble du SAHEL provient d'un déséquilibre entre les Gouvernorats du Sud et ceux du Nord , par suite d'un dépeuplement des premiers au profit des seconds. L'extrapolation des tendances récentes aboutirait donc à accentuer ce déséquilibre , ce qui n'est pas envisageable , étant donné la politique démographique gouvernementale et l'essor économique prévisible de la région : équipement d'un périmètre d'irrigation proche (Oueds LAYA et HAMMAM) , développement industriel de la région de SOUSSE.

Nous avons donc repris les données de la S.E.M.A. et de l'Administration et adopté les mêmes hypothèses concernant le taux de croissance de la population des agglomérations de moyenne importance , c'est-à-dire 2,3 % pour la ville de KALAA KEBIRA.

## 2 - Habitat

(VOIR PLAN DU RESEAU ACTUEL , b.2)

La ville de KALAA KEBIRA est actuellement bâtie de façon entièrement traditionnelle (type Médina Tunisienne). Seules quelques constructions modernes sont bâties à l'entrée Est de la ville : le Lycée , les Bâtiments de la Délégation , le Stade , et quelques maisons isolées.

Nous avons porté sur le Plan du Réseau actuel les axes prévus par le Plan d'Urbanisme (figurés en tireté). La structure générale prévue est de forme étoilée , le centre de cette étoile étant occupé par la colline Ouest. Les branches de cette étoile s'étendent dans toutes les directions. Une ceinture entoure le pied de la colline ainsi que quelques autres portions de ceintures , des rayons plus grands.

../...

Notons également à l'intérieur de la ville même une multitude de petits jardins particuliers , où les habitants de KALAA KEBIRA cultivent des cultures maraîchères , destinées à la consommation locale.

Quant à l'élevage , KALAA KEBIRA possède un très grand cheptel ovin , le plus important des villages de la région. Quelques vaches et chameaux sont également élevés.

Du point de vue industriel rien d'important n'existe pour l'instant. Seul l'artisanat local , dispersé dans la ville , travaille la laine des moutons , mais sur une petite échelle. Pour l'avenir il est possible , sans que rien de définitif ne soit arrêté , que KALAA KEBIRA bénéficie de la déconcentration industrielle de la région de SOUSSE .

---

../...

## II - LE SERVICE DES EAUX

### A - ORGANISATION GENERALE DE LA REGIE DES EAUX

La Régie des Eaux relève du Sous-Secrétariat d'Etat à l'Agriculture , qui a découpé la TUNISIE en deux arrondissements : TUNIS et NORD , puis CENTRE et SUD. SOUSSE est le siège du deuxième arrondissement , à son tour partagé en deux subdivisions : le SAHEL et le SUD.

La subdivision du SAHEL est également découpée en secteurs , lesquels couvrent une localité importante ou un groupe de localités. La ville de KALAA KEBIRA est un siège de secteur.

Du point de vue des dépenses de fonctionnement , il faut compter annuellement environ 70.000 Dinars pour le personnel ouvrier , et 10.000 Dinars pour le personnel technique et administratif.

Du point de vue des ventes d'eau , la facturation totale au 2ème semestre 1965 et 1er semestre 1966 pour l'ensemble du SAHEL,a porté sur 5.510.000 m3 d'eau , donnant une recette d'environ 200.000 Dinars.

### B - DISTRIBUTION ACTUELLE DES EAUX

Voici les chiffres de la Régie des Eaux concernant la consommation facturée de KALAA-KEBIRA (dernier semestre 1965 et premier semestre 1966).

Pour une population de 16.985 habitants , le nombre de personnes touchées par les branchements particuliers était de 2.300 personnes , par 290 branchements (80 étant en instance) :

../...

DISTRIBUTION

- Consommation de la population branchée : 81 m3/j en moyenne.

- Consommation de l'Administration (bureaux , hôpitaux , dispensaires , écoles) : 7 m3/jour.

- Consommation publique (arrosage et bornes fontaines) : 115 m3/jour.

- Consommation de l'Artisanat local : 5 m3/jour en moyenne.

- Consommation totale facturée : 75.974 m3 , ce qui représente 208 m3/jour en moyenne.

C - DESCRIPTION DU RESEAU ACTUEL

La ville de KALAA KEBIRA ne possède actuellement aucun réservoir en service. Le seul petit réservoir de 50 m3 existant , placé sur la colline Ouest , est depuis fort longtemps hors service et ne peut être remis en état , vu sa vétusté. Ce qui fait que KALAA-KEBIRA est alimenté directement à partir de la bâche de répartition d'Oued LAYA , par une conduite d'adduction en fonte de ∅ 200 datant de 1905 qui sert également à l'alimentation d'AKOUDA et de KALAA SRIRA.

Le réseau de distribution de la ville est composé d'une part de conduites très vétustes dont la réutilisation ne peut être systématiquement envisagée dans le Réseau Projeté , et de conduites modernes qui seront réemployées.

../...

Nous pouvons distinguer trois étapes dans la réalisation de ce réseau :

- Première étape 1905 - 1909 :

  • Construction du réservoir de 50 m3 sur la colline Ouest (hors service actuellement)

  • Pose de 1.400 m Ø 200 en fonte

  • Pose de 600 m Ø 150 en fonte

  • Pose de 1.200 m Ø 80 en fonte

  • Pose de 500 m Ø 60 en fonte

- Deuxième étape 1960 - 1962 :

  • Pose de 700 m Ø 100 en fonte

  • Pose de 1.900 m Ø 80 en Eternit

- Troisième étape 1966 - 1967 :

  • Pose de 1.400 m Ø 100 en Eternit

  • Pose de 100 m Ø 80 en Eternit

Notons également sur un plan général que la ville de KALAA KEBIRA ne possède aucun réseau d'assainissement et qu'aucun projet n'est actuellement en cours d'étude à ce sujet , à notre connaissance.

---

../...

## III - LES RESSOURCES UTILISABLES

### A - PROVENANCE ET ADDUCTIONS DES EAUX

Les ressources en eau actuelles du SAHEL ont deux origines :

- les forages du Sud (FAID , ECHRAHIL , SIDI BANNOUR) qui alimentent le SAHEL SUD avec le débit de 73 l/s
- les forages de la plaine de KAIROUAN et de la région de HAFFOUZ , qui alimentent le SAHEL NORD et le SAHEL CENTRE , en particulier KALAA KEBIRA.

Les forages de la plaine de KAIROUAN (HENCHIR GRINE - GONTASS) peuvent assurer un débit de 160 l/s en moyenne.

Les forages de la région de HAFFOUZ (HAFFOUZ - CHERICHERA - BOU HAFNA) permettront , d'après la thèse de M. BESBES (contribution à l'étude des ressources en eaux souterraines de la région de HAFFOUZ) , publiée en Janvier 1967 , d'assurer un débit de 830 l/s.

Les eaux sont collectées dans la conduite du SAHEL , d'un débit actuel maximal possible de 330 l/s , et acheminées jusqu'au brise-charge d'EL ONK. De là partent deux branches , vers le SAHEL CENTRAL et le SAHEL NORD. La branche NORD relie le brise-charge d'EL ONK à la bâche de répartition d'Oued LAYA.

De cette bâche partent trois antennes , respectivement vers MATMEUR , SOUSSE et AKOUDA.

L'antenne qui nous intéresse est celle d'AKOUDA. Sur 9 km , la conduite d'AKOUDA (Eternit ∅ 300) est doublée par une conduite de fonte ∅ 200 ; sur cette conduite en fonte sont piquées les branches vers KALAA KEBIRA et KALAA SRIRA. La branche vers KALAA KEBIRA est en fonte ∅ 200 , longueur 2.900 m , datant de 1905 et permettant un débit maximal possible de 15 l/s.

../...

Rappelons que le débit de pointe de KALAA KEBIRA fut de 6 l/s en 1966.

Voyons les projets d'adduction concernant KALAA KEBIRA et AKOUDA pour 1981 : la conduite en Eternit ∅ 300 de neuf kilomètres partant de la bâche d'Oued LAYA sera toujours utilisée , puis réservée , dès 1976 , à l'alimentation de KALAA KEBIRA , tandis qu'AKOUDA sera directement reliée à Oued LAYA par une conduite en ∅ 400 et ∅ 300 .

## B - QUALITE DES EAUX

L'eau fournie est de bonne qualité : elle est décantée dans un bassin de décantation et dans les différents réservoirs rencontrés. De plus , dans chaque réservoir la stérilisation de l'eau est assurée par l'hypochlorite de soude.

A titre indicatif , la composition chimique de l'eau fournie à KALAA KEBIRA , d'après une analyse du Laboratoire Central en date du 11 Novembre 1963 , est la suivante :

| Ca | Mg | Na | $SO_4$ | Cl | $CO_3$ | Extrait sec | DH | pH |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 120 | 39 | 108 | 240 | 149 | 114 | 680 | 46° | 7,5 |

D'après ces résultats , nous voyons que la minéralisation est inférieure à 1 g/l , mais que l'eau est assez dure (46 degrés Hydrotimétriques), légèrement basique (pH > 7) . Toutes les teneurs en ions sont compatibles avec une bonne potabilité de l'eau.

—

../...

# DEUXIEME PARTIE

## PROJET D'AMENAGEMENT

# I - LES OBJECTIFS VISES

Deux objectifs majeurs sont visés par cet Avant-projet :

- d'une part , créer un réseau permettant d'assurer les besoins de la ville de KALAA KEBIRA dans le périmètre qu'elle présentera en 1971 , cette date ayant été fixée par l'Administration ,

- d'autre part , dimensionner ce réseau assez largement pour éviter d'imposer un recalibrage avant plusieurs années , sans toutefois accroître démesurément les investissements à prévoir d'ici 1971 , par la pose de conduites surdimensionnées.

Des considérations à la fois économiques et pratiques (imprécision dans l'évaluation des besoins à longue échéance) , nous ont conduit à adopter pour cette date limite l'année 1981.

Celà revient à dire que pendant la décennie suivant l'achèvement des travaux envisagés dans la phase 1967 - 1971 , il n'y aura pas lieu de procéder à un nouveau recalibrage du réseau , les phases ultérieures ne comprenant alors que :

- les extensions normales du réseau lui permettant de s'adapter progressivement au périmètre 1981 , en suivant le développement de la ville
- l'augmentation du nombre de branchements pour atteindre les objectifs fixés pour 1981
- une augmentation des réserves.

../...

## II - ESTIMATION DE LA DEMANDE

### A - USAGES DOMESTIQUES

#### 1 - Prévisions démographiques

En admettant le chiffre de 2,3 % comme taux d'accroissement de la population de KALAA KEBIRA (cf. Première partie , Châpitre I B), nous avons le tableau de prévisions démographiques suivant :

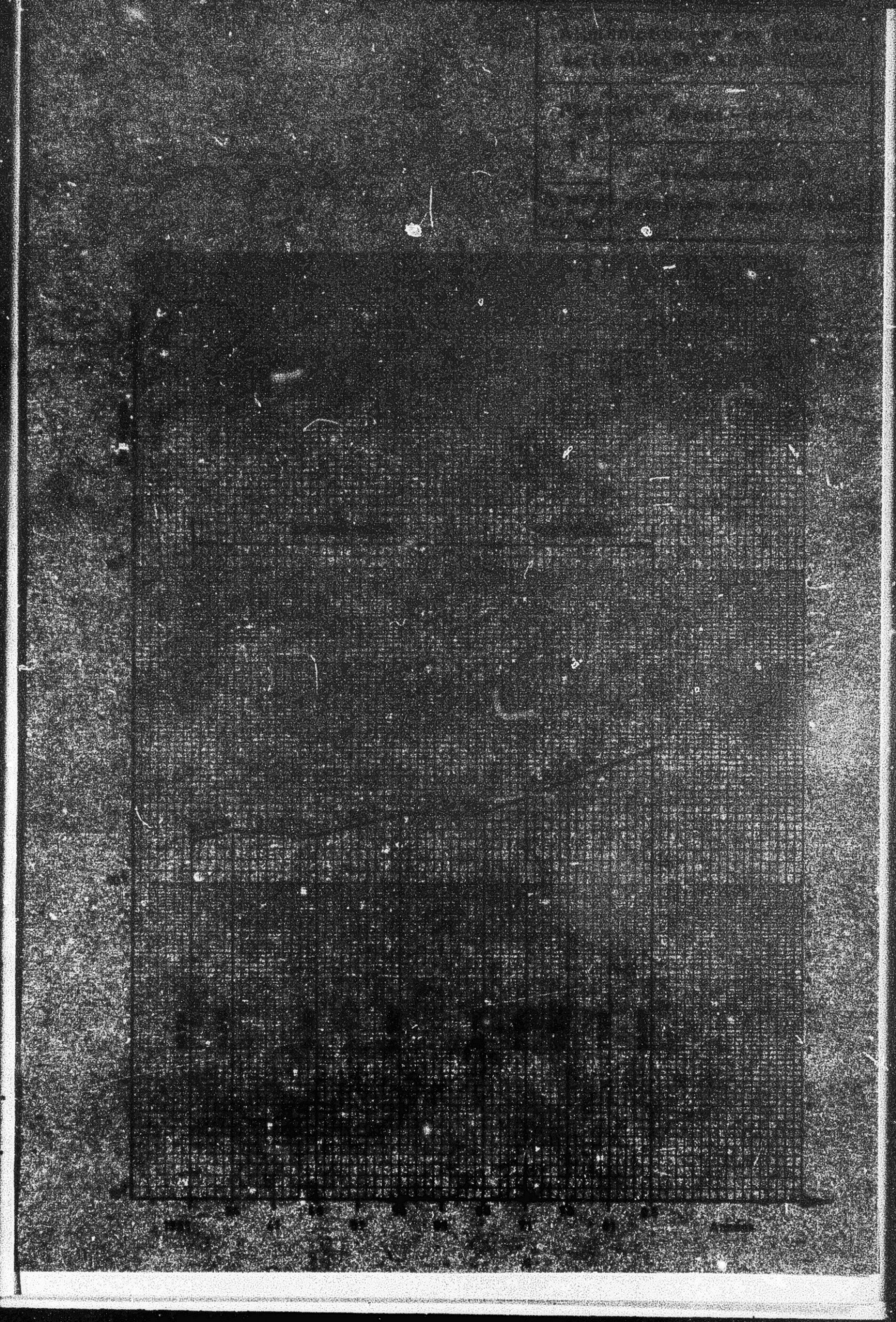
TABLEAU I

| Années | Population |
|---|---|
| 1966 | 16.985 |
| 1971 | 19.030 |
| 1976 | 21.324 |
| 1981 | 23.900 |
| 1986 | 26.768 |

Nous donnons à la page suivante le graphique où figurent :

- la courbe d'accroissement de population depuis 1931 à 1966
- la courbe de prévisions démographiques de 1966 à 1986.

../...



## 2 - Taux de desserte - Branchements

Les objectifs fixés par l'Administration pour l'ensemble de la TUNISIE sont les suivants :

TABLEAU 2

| Taux de desserte | | | |
|---|---|---|---|
| Année | Siège de Gouvernorat | Autres Centres | Centres à créer |
| 1971 | 65 % | 55 % | 40 % |
| 1976 | 75 % | 65 % | 50 % |
| 1981 | 80 % | 70 % | 55 % |
| 1986 | 85 % | 80 % | 60 % |

D'autre part , nous admettons que le nombre de personnes devant être touchées par un branchement est de huit - donnée expérimentale résultant d'observations portant sur le SAHEL - .

Ceci étant , nous avons vu que le nombre de personnes branchées de KALAA KEBIRA était très faible début 1966 (taux de desserte : 14 %).

Pour permettre à la ville de KALAA KEBIRA de rattraper son retard sur les chiffres prévus par l'Administration , nous avons admis les prévisions suivantes pour les taux de desserte :

../...

TABLEAU 3

| Année | Taux de desserte |
|---|---|
| 1971 | 40 % |
| 1976 | 55 % |
| 1981 | 70 % |
| 1986 | 80 % |

Ce qui nous donne les chiffres de la population branchée et ceux des branchements à prévoir :

TABLEAU 4

| Année | Taux de desserte | Population totale | Population branchée | Population non branchée | Branchements |
|---|---|---|---|---|---|
| 1971 | 40 % | 19.030 | 7.610 | 11.420 | 950 |
| 1976 | 55 % | 21.324 | 11.728 | 9.596 | 1.500 |
| 1981 | 70 % | 23.900 | 16.730 | 7.170 | 2.100 |
| 1986 | 80 % | 26.768 | 22.700 | 5.700 | 2.850 |

3 - Consommations spécifiques - Coefficient de Pertes

Des considérations sur les consommations actuelles des petites villes de l'importance de KALAA KEBIRA (notamment le caractère spécifiquement agricole , l'absence de réseau d'assainissement , etc ..) , nous ont amenés à adopter les chiffres du tableau 5 comme consommation spécifique brute de la population branchée.

Afin de tenir compte des pertes possibles sur le Réseau , nous majorons ces chiffres de 20 % (coefficient de perte 1,20). Le réseau de KALAA KEBIRA sera cependant presque entièrement neuf , et les pertes vraisemblablement très faibles : ce coefficient de 1,20 nous offre donc une sécurité.

../...

TABLEAU 3

| Année | Taux de desserte |
|---|---|
| 1971 | 40 % |
| 1976 | 55 % |
| 1981 | 70 % |
| 1986 | 80 % |

Ce qui nous donne les chiffres de la population branchée et ceux des branchements à prévoir :

TABLEAU 4

| Année | Taux de desserte | Population totale | Population branchée | Population non branchée | Branchements |
|---|---|---|---|---|---|
| 1971 | 40 % | 19.030 | 7.610 | 11.420 | 950 |
| 1976 | 55 % | 21.324 | 11.728 | 9.596 | 1.500 |
| 1981 | 70 % | 23.900 | 16.730 | 7.170 | 2.100 |
| 1986 | 80 % | 26.768 | 22.700 | 5.700 | 2.850 |

## 3 - Consommations spécifiques - Coefficient de Pertes

Des considérations sur les consommations actuelles des petites villes de l'importance de KALAA KEBIRA (notamment le caractère spécifiquement agricole , l'absence de réseau d'assainissement , etc ..) , nous ont amenés à adopter les chiffres du tableau 5 comme consommation spécifique brute de la population branchée.

Afin de tenir compte des pertes possibles sur le Réseau , nous majorons ces chiffres de 20 % (coefficient de perte 1,20). Le réseau de KALAA KEBIRA sera cependant presque entièrement neuf , et les pertes vraisemblablement très faibles : ce coefficient de 1,20 nous offre donc une sécurité.

../...



En ce qui concerne la consommation spécifique de la population non branchée , nous avons admis le chiffre de 10 % de celle de la population branchée. Son alimentation se fait par bornes-fontaines.

TABLEAU 5

| Année | Consommation spécifique brute de la population branchée l/hab/jour | Coefficient de majoration | Consommation spécifique nette de la population branchée l/hab/jour | Consommation spécifique nette de la population alimentée par fontaines l/hab/jour |
|---|---|---|---|---|
| 1971 | 83,0 | 1,20 | 100 | 10,0 |
| 1976 | 87,5 | 1,20 | 105 | 10,5 |
| 1981 | 92,0 | 1,20 | 110 | 11,0 |
| 1986 | 96,0 | 1,20 | 115 | 11,5 |

Ces chiffres sont considérés comme représentant les consommations pour le mois le plus chargé de l'année.

## 4 - Coefficients de pointe

Des observations de l'Administration portant sur les réseaux de TUNIS permettent d'évaluer les coefficients suivants :

- Le coefficient de pointe journalière , rapport du volume journalier maximal au volume journalier moyen du mois le plus chargé , est de 1,12. Nous portons ce chiffre à 1,25 par sécurité ( + 11 %), pour une petite ville de l'importance de KALAA KEBIRA.

- Le coefficient de pointe horaire , rapport du débit moyen de l'heure la plus chargée au débit moyen journalier , est estimé à 2 pour l'ensemble des villes de TUNISIE.

../...

5 - Evaluation des besoins domestiques

Les tableaux 4 et 5 nous conduisent aux consommations domestiques suivantes (tableau 6) :

TABLEAU 6

| Année | Consommation de la population branchée m3/j | Consommation de la population non branchée m3/j |
|---|---|---|
| 1971 | 760 | 115 |
| 1976 | 1.230 | 100 |
| 1981 | 1.840 | 80 |
| 1986 | 2.610 | 70 |

B - BESOINS DE L'ARTISANAT ET DE L'INDUSTRIE - BESOINS AGRICOLES

Les besoins de l'Artisanat local et des Industries sont assez difficiles à évaluer , les données et les prévisions étant très flous à ce sujet.

Quant aux besoins agricoles , nous tenons compte dans nos estimations du fait que KALAA KEBIRA est une ville à caractère essentiellement agricole , qui possède un très grand nombre de jardins particuliers , lesquels seront arrosés à partir du réseau de distribution de la ville.

Nous avons retenu les chiffres suivants de consommation pour l'Artisanat , l'Industrie et l'arrosage des jardins , à raison de :

- 20 % pour la ville traditionnelle
- 80 % pour la ville moderne

../...

TABLEAU 7

| Année | Besoins industriels m3/j |
|---|---|
| 1971 | 25 |
| 1976 | 57 |
| 1981 | 90 |
| 1986 | 120 |

C - SERVICE INCENDIE

Le Service est prévu dans le réseau de KALAA KEBIRA , les normes appliquées pour les bouches d'incendie sont :

. Débit ..... : 17 l/s

. Charge résiduelle .... : 1 Kg/cm2 au minimum

Une réserve incendie de 150 m3 sera aménagée dans le réservoir projeté. De plus , nous considérons qu'en cas de sinistre , la distribution peut être momentanément interrompue , et que les débits incendie ne se cumulent pas avec les débits normaux de distribution.

D - BESOINS TOTAUX - DEBIT D'EQUIPEMENT

Les besoins globaux résultent :

. de la consommation du mois le plus chargé

. du coefficient de majoration 1,25 qui nous donne le débit du jour le plus chargé

. du coefficient de pointe journalière 2 , qui nous donne le débit de pointe maximal de l'année à amener en tête du réseau projeté

d'où le tableau de résultats et la courbe de prévisions de consommation (Voir pages suivantes le tableau 8 et la planche II).

../...

TABLEAU 7

| Année | Besoins industriels m3/j |
|---|---|
| 1971 | 25 |
| 1976 | 57 |
| 1981 | 90 |
| 1986 | 120 |

C - SERVICE INCENDIE

Le Service est prévu dans le réseau de KALAA KEBIRA , les normes appliquées pour les bouches d'incendie sont :

. Débit ..... : 17 l/s

. Charge résiduelle .... : 1 Kg/cm2 au minimum

Une réserve incendie de 150 m3 sera aménagée dans le réservoir projeté. De plus , nous considérons qu'en cas de sinistre , la distribution peut être momentanément interrompue , et que les débits incendie ne se cumulent pas avec les débits normaux de distribution.

D - BESOINS TOTAUX - DEBIT D'EQUIPEMENT

Les besoins globaux résultent :

. de la consommation du mois le plus chargé

. du coefficient de majoration 1,25 qui nous donne le débit du jour le plus chargé

. du coefficient de pointe journalière 2 , qui nous donne le débit de pointe maximal de l'année à amener en tête du réseau projeté

d'où le tableau de résultats et la courbe de prévisions de consommation (Voir pages suivantes le tableau 8 et la planche II).

../...

TABLEAU RECAPITULATIF

TABLEAU 8

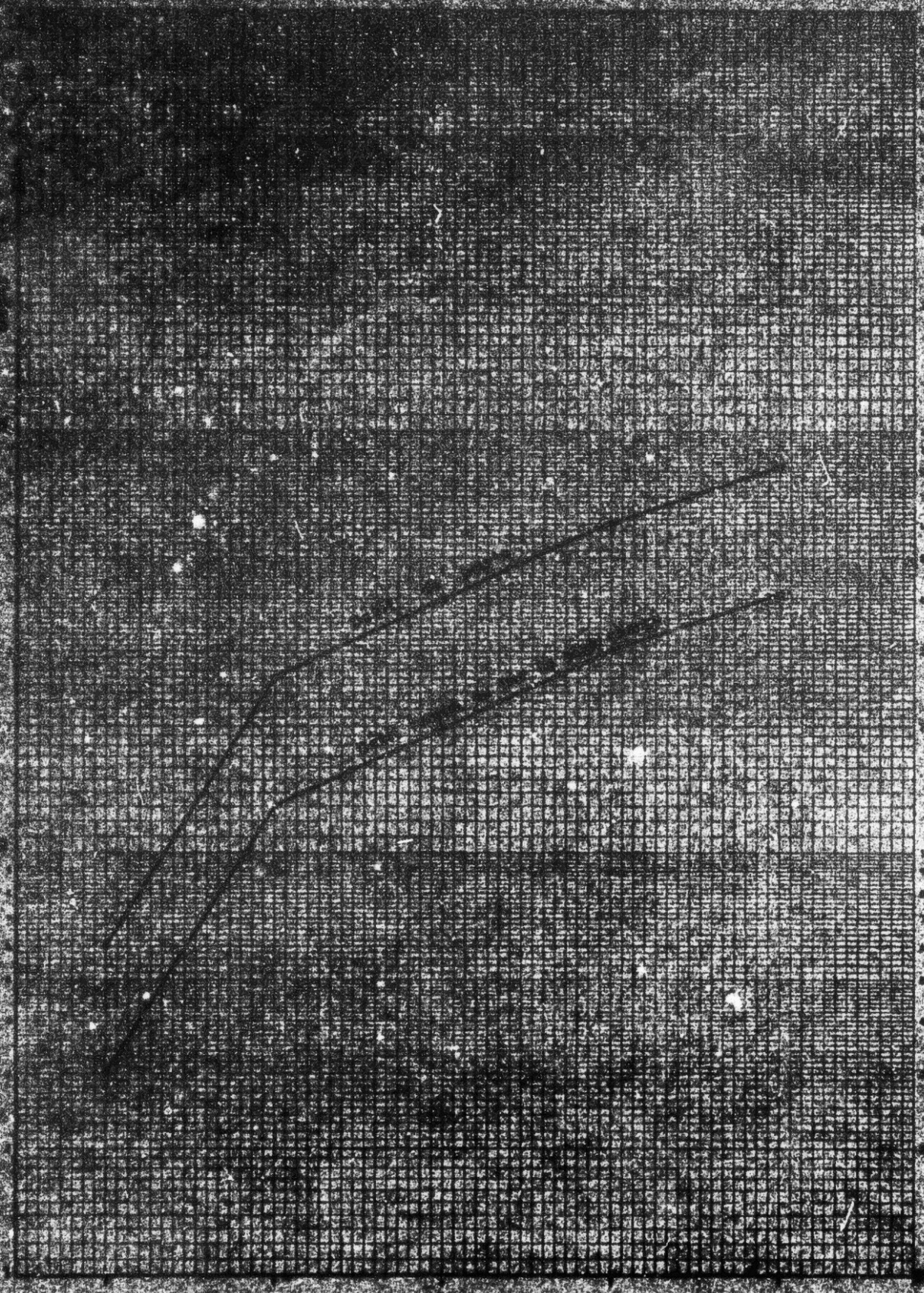
| | Année | 1971 | 1976 | 1981 | 1986 |
|---|---|---|---|---|---|
| Population | • Totale ..... | 19.030 | 21.324 | 23.900 | 26.768 |
| | • Taux de dosserte .. | 40 % | 55 % | 70 % | 80 % |
| | • Branchée ..... | 7.610 | 11.728 | 16.730 | 22.700 |
| | • Non branchée ..... | 11.420 | 9.596 | 7.170 | 5.700 |
| Consommation m3/j | • De la population branchée ..... | 760 | 1.230 | 1.840 | 2.610 |
| | • De la population non branchée ..... | 115 | 100 | 80 | 70 |
| | • Industrie ..... | 25 | 60 | 90 | 120 |
| | • TOTAL : ..... | 900 | 1.390 | 2.010 | 2.800 |
| Débits (l/s) | • Du mois le plus chargé ..... | 10,4 | 16,1 | 23,3 | 32,4 |
| | • Du jour le plus chargé ..... | 13,0 | 20,0 | 29,1 | 40,5 |
| | • Admis ..... | 13,0 | 20,0 | 30,0 | 41,0 |
| | • De pointe ..... | 26,0 | 40,0 | 60,0 | 82,0 |

../...

Alimentation en eau potable de la Ville de KALAA KEBIRA

PL 2

Avant-projet



## E - COUVERTURE PAR LES RESSOURCES DISPONIBLES

Le réseau d'adduction de l'ensemble du SAHEL va être redimensionné afin d'assurer les débits nécessaires en 1981 . La conduite joignant le brise-charge d'El ONK à celui d'oued LAYA aura un débit possible de 540 l/s , couvrant les besoins du SAHEL-NORD et du SAHEL-CENTRE.

En 1981 , une conduite mixte ø 300 et ø 250 reliera directement oued LAYA à KALAA KEBIRA , permettant un débit possible d'environ 40 l/s , ce qui est supérieur au débit moyen alors demandé !

---

../...

# III - SCHEMA GENERAL DU RESEAU

## A - REPARTITION DE LA POPULATION - PERIMETRE D'EXTENSION 1971 et 1981

### 1 - La ville traditionnelle
(VOIR PLAN DU RESEAU EXISTANT B.2)

Pour déterminer la répartition de population dans la Médina et les périmètres d'extension futurs , nous avons adopté les hypothèses suivantes :

- La densité moyenne actuelle de la Médina est de 210 habitants à l'hectare. Après structuration de la voirie , nous admettons que la densité moyenne restera de 210 h/ha , ce qui nous donne , la population de la Médina étant de 16.988 h , une superficie hors voirie de 81 ha.
- En deça de 210 h/ha , la densité peut s'accroître sans préjudice pour la population , cas des zones périphériques de la Médina.
- Au-delà , vu la nature de l'habitat , la surpopulation incite les gens à émigrer vers les quartiers moins denses.
- Les populations nouvelles de KALAA KEBIRA s'établiront dans les quartiers neufs d'extension.

Ces hypothèses nous mènent aux conclusions suivantes :

- La superficie de la Médina restera de 81 ha , pour une population immuable de 16.985 h , dans les années à venir. Seule la répartition des gens changera , tendant à uniformiser partout la densité de la Médina à 210 h/ha, quel que soit le quartier.

Les périmètres 1971 et 1981 seront donc les mêmes : la Médina aura le périmètre immuable que nous avons porté sur le Plan du Réseau existant (B.2).

../...

Nous donnons dans le tableau n° 9 la population et la superficie des divers quartiers , numérotés de 1 à 12 sur ce même plan.

TABLEAU 9

| PERIMETRES 1971 et 1981 | | |
|---|---|---|
| Numéros du quartier | Superficie en ha | Population de la ville traditionnelle |
| 1 | 5,4 | 1.132 |
| 2 | 9,0 | 1.880 |
| 3 | 10,4 | 2.182 |
| 4 | 7,0 | 1.468 |
| 5 | 7,8 | 1.636 |
| 6 | 4,0 | 838 |
| 7 | 3,6 | 754 |
| 8 | 7,4 | 1.552 |
| 9 | 4,0 | 838 |
| 10 | 11,7 | 2.454 |
| 11 | 7,4 | 1.552 |
| 12 | 3,3 | 691 |
| TOTAL : | 81,0 | 16.985 |

## 2 - La ville moderne - Extensions 1971 et 1981

(VOIR PLAN DES EXTENSIONS , B.3)

La population de la Médina ne variant pas , l'accroissement de population concernera uniquement les zones d'extension . Le tableau suivant détermine les augmentations de population pour les phases 1966 - 1971 et 1971 - 1981.

../...

TABLEAU 10

| Année | Population totale | Population Médina | Population ville moderne | Augmentation de population de la ville moderne |
|---|---|---|---|---|
| 1971 | 19.030 | 16.985 | 2.045 | + 2.045 |
| 1981 | 23.900 | 16.985 | 6.915 | + 4.870 |

Nous avons réparti ces populations dans les quartiers de type I , G ou C , en admettant les densités indiquées page 9 , et dans un ordre de priorité indiqué par l'urbaniste (VOIR PLAN B.3 , ZONES D'EXTENSION 1966 - 1971 et 1971 - 1981) , d'où les périmètres d'extension 1966 - 1971 et 1971 - 1981 , dont nous donnons la population prévue.

TABLEAU 11

| EXTENSION 1966 - 1971 | | |
|---|---|---|
| Désignation | Superficie (ha) | Population hab. |
| I | 8 | 800 |
| C | 7 | 1.245 |
| TOTAL : | 15 | 2.045 |

TABLEAU 12

| EXTENSION 1971 - 1981 | | |
|---|---|---|
| Désignation | Superficie (ha) | Population hab. |
| I | 20,0 | 2.000 |
| G | 12,7 | 2.300 |
| C | 3,0 | 570 |
| TOTAL : | 35,7 | 4.870 |

../...

## B - REPARTITION DES CONSOMMATIONS ET DES DEBITS

### 1 - Taux de desserte

Rappelons que suivant les objectifs fixés , le réseau est dimensionné pour assurer les débits de pointe de 1981 , c'est-à-dire pour un débit de 60 l/s en tête du réseau. Nous avons adopté les principes suivants :

- le taux de desserte des quartiers neufs est de 100 % , toute la population des quartiers neufs étant branchée

- le taux de desserte moyen en 1971 étant de 40 % , celui de la Médina sera de :

$$T = \frac{40\ \% \times 19.030 - 100\ \% \times 2.045}{16.985} \simeq 33\ \%$$

Compte-tenu des populations respectives , le taux moyen de desserte en 1981 étant de 70 % , celui de la Médina sera de :

$$T = \frac{70\ \% \times 23.900 - 100\ \% \times 6.915}{16.985} \simeq 60\ \%$$

d'où le tableau 13 , donnant les différents taux de desserte :

TABLEAU 13

| Année | Taux de desserte | | |
|---|---|---|---|
| | Moyen | de la Ville moderne | de la ville traditionnelle |
| 1971 | 40 % | 100 % | 33 % |
| 1981 | 70 % | 100 % | 60 % |

../...

## 2 - Débits spécifiques

Nous allons maintenant déterminer le débit spécifique moyen par habitant en 1981 , compte-tenu des débits réservés à l'Artisanat , à l'Industrie et à l'arrosage des jardins.

- Ville traditionnelle

Nous considérons que l'Artisanat est uniformément réparti dans la Médina. Le volume d'eau par habitant pour l'Artisanat , l'Industrie et l'arrosage des jardins sera : (voir deuxième partie , chapitre II.A.6) :

$$V = \frac{20\,\% \times 90 \times 1{,}25 \times 2}{16.985} \simeq 2{,}6 \text{ l/jour/habitant}$$

Compte-tenu des taux de desserte , des coefficients de pointe et des consommations spécifiques définies page 12 , le débit à prévoir par habitant de la ville traditionnelle est donc de :

$$q_1 = \frac{(60\,\% \times 110 + 40\,\% \times 11)\ 1{,}25 \times 2 + 2{,}6}{86.400} \simeq 2{,}06.10^{-3} \text{ l/s/hab.}$$

- Ville moderne

Nous considérons ici que les besoins industriels ne sont pas uniformément répartis , mais concentrés en certaines zones. Le débit industriel à distribuer à ces zones sera d'après les données (cf. deuxième partie , II.B) :

$$q = \frac{80\,\% \times 90.000 \times 1{,}25 \times 2}{86.400} \simeq 2{,}0 \text{ l/s}$$

Le débit spécifique par habitant à prévoir en ville moderne sera , compte-tenu du taux de desserte, de 100 % :

$$q_2 = \frac{100\,\% \times 110 \times 1{,}25 \times 2}{86.400} \simeq 3{,}1.10^{-3} \text{ l/s/hab.}$$

../...

## 3 - Répartition des consommations

Le découpage de la ville en quartiers , déterminés par les axes projetés sur le plan d'urbanisme , découpage que nous avons utilisé dans la détermination des populations , diffère du découpage hydraulique prévu par le réseau projeté.

C'est pourquoi dans le PLAN DU RESEAU PROJETE (Référence B.4) , nous avons numéroté de 1 à 14 (numéros entourés d'un cercle) , les unités hydrauliques , que nous définissons comme zone desservie par un même réseau ramifié secondaire.

Dans le tableau ci-dessous , nous donnons la répartition de la consommation dans la ville , en fonction des unités hydrauliques et de leur population respective.

TABLEAU 14

RÉPARTITION DES DEBITS EN 1981

| N° de l'unité hydraulique (zone ramifiée) (1) | Type | Superficie (ha) | Population | Débit l/s |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Traditionnel | 6,2 | 1.290 | 2,65 |
| 2 | " | 6,0 | 1.250 | 3,40 |
| 3 | " | 9,9 | 2.080 | 4,30 |
| 4 | " | 5,9 | 1.230 | 2,55 |
| 5 et 5' | " | 7,7 | 1.620 | 2,20<br>1,15 |
| 6 | " | 4,0 | 845 | 1,75 |
| 7 | " | 4,9 | 1.020 | 2,10 |
| 8 | " | 7,7 | 1.620 | 3,34 |
| 9 | " | 4,0 | 830 | 1,70 |
| 10 | " | 14,0 | 2.950 | 6,10 |
| 11 | " | 7,1 | 1.500 | 3,10 |
| 12 | " | 3,6 | 750 | 1,55 |
| 13 | Zone extension 1967 - 1971 | 15,0 | 2.045 | 7,14 |
| 14 | Zone extension 1971 - 1981 et industries | 35,7 | 4.870 | 12,00<br>5,76 |

(1) - Voir sur le Plan du RESEAU PROJETE (B.4) les zones de réseaux ramifiés qui correspondent aux numéros ci-dessus indiqués.

../...

## 3 - Répartition des consommations

Le découpage de la ville en quartiers , déterminés par les axes projetés sur le plan d'urbanisme , découpage que nous avons utilisé dans la détermination des populations , diffère du découpage hydraulique prévu par le réseau projeté.

C'est pourquoi dans le PLAN DU RESEAU PROJETE (Référence B.4) , nous avons numéroté de 1 à 14 (numéros entourés d'un cercle) , les unités hydrauliques , que nous définissons comme zone desservie par un même réseau ramifié secondaire.

Dans le tableau ci-dessous , nous donnons la répartition de la consommation dans la ville , en fonction des unités hydrauliques et de leur population respective.

TABLEAU 14

RÉPARTITION DES DEBITS EN 1981

| N° de l'unité hydraulique (zone ramifiée) (1) | Type | Superficie (ha) | Population | Débit l/s |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Traditionnel | 6,2 | 1.290 | 2,65 |
| 2 | " | 6,0 | 1.250 | 3,40 |
| 3 | " | 9,9 | 2.080 | 4,30 |
| 4 | " | 5,9 | 1.230 | 2,55 |
| 5 et 5' | " | 7,7 | 1.620 | 2,20<br>1,15 |
| 6 | " | 4,0 | 845 | 1,75 |
| 7 | " | 4,9 | 1.020 | 2,10 |
| 8 | " | 7,7 | 1.620 | 3,34 |
| 9 | " | 4,0 | 830 | 1,70 |
| 10 | " | 14,0 | 2.950 | 6,10 |
| 11 | " | 7,1 | 1.500 | 3,10 |
| 12 | " | 3,6 | 750 | 1,55 |
| 13 | Zone extension 1967 - 1971 | 15,0 | 2.045 | 7,14 |
| 14 | Zone extension 1971 - 1981 et industries | 35,7 | 4.870 | 12,00<br>5,76 |

(1) - Voir sur le Plan du RESEAU PROJETE (B.4) les zones de réseaux ramifiés qui correspondent aux numéros ci-dessus indiqués.

../...

# IV - DIMENSIONNEMENT ET EQUIPEMENT DU RESEAU

Connaissant la répartition des débits à fournir à la ville , nous pouvons dimensionner le réseau , en définissant d'abord les critères requis.

## A - CRITERES TECHNIQUES

### 1 - Type de conduite

Les conduites du réseau projeté étant d'un diamètre compris entre 80 et 300 mm , les tuyaux utilisés seront en amiante-ciment de la classe B dont nous donnons les pressions d'essai.

| | Pression d'épreuve en usine | Pression d'épreuve en tranchée |
|---|---|---|
| Tuyau en amiante-ciment de Classe B | 15 kg/cm2 | 10 kg/cm2 |

### 2 - Formules de pertes de charge

Pour le calcul des pertes de charge dans les conduite en amiante-ciment , nous adoptons la formule de SCIMEMI :

$$V = 61,5 \times D^{0,62} \times J^{0,56}$$

Sous une autre écriture :

$$Q = 48,3 \times D^{2,68} \times J^{0,56}$$

../...

En appelant :

- V = vitesse d'écoulement en m/s
- D = diamètre de la conduite en mm
- J = perte de charge en m/m
- Q = débit de la conduite en m3/s

De plus , nous avons systématiquement augmenté de 10 % les pertes de charge calculées à l'aide de cette formule afin de tenir compte des pertes singulières réparties dans le réseau (Tés, Coudes , Vannes , etc ....).

## B - DIMENSIONNEMENT DES CONDUITES

### 1 - Critères

Le choix d'un diamètre en fonction du débit s'effectue selon deux critères :

- Vitesse de pointe inférieure à 1 m/s , afin de limiter les surpressions pouvant intervenir à la suite de manoeuvres rapides de vannes.

- Charge résiduelle de l'ordre de 1 kg/cm2 en bout de conduite. Exceptionnellement nous descendrons légèrement au dessous de cette valeur dans certains cas , s'il s'agit de maison sans étage de type traditionnel. Rappelons que les pressions en bout d'antennes sont calculées dans le cas le plus défavorable (débit maximal de pointe en 1981).

### 2 - Type de réseau

(VOIR SCHEMA DE FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE , PLANCHE III
et PLAN DU RESEAU PROJETE B.4)

Le réseau formé des conduites principales est un réseau maillé , type de réseau le plus souple d'emploi ; en effet , une demande quelconque de débit est répartie sur tout l'ensemble du réseau , les conduites travaillant alors à leurs conditions optimales. D'autre part , en cas de rupture en un point , l'alimentation peut néanmoins se faire grâce aux autres parties du réseau.

../...

Chaque noeud du réseau porte un numéro de 1 à 15 , numéro porté sur le SCHEMA HYDRAULIQUE et sur le PLAN DU RESEAU PROJETE (sur lequel nous l'avons entouré d'un cadre carré , afin de le différencier du numéro des unités hydrauliques entouré d'un cercle).

Le réseau est constitué de deux conduites maîtresses :

R2 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9

et 2 - 15 - 14 - 13 - 12 - 11 - 10 - 9

La conduite de maillage 6 - 12 partage l'ensemble en deux mailles.

Les unités hydrauliques précédemment définies sont alimentées par un réseau ramifié secondaire de conduites ∅ 100 ou 80. La tête d'un tel réseau ramifié est branchée directement sur l'une des mailles : le réseau secondaire est constitué d'une antenne généralement en ∅ 100 ou ∅ 80 , sur laquelle sont piquées les ramifications (en ∅ 80 au minimum).

Dans la ville moderne , les réseaux ramifiés secondaires suivent le tracé des rues donné par le plan d'urbanisme (taux de desserte 100 %) ; c'est le cas de la zone 13.

Dans la ville traditionnelle , pour calculer la longueur des conduites secondaires à prévoir dans les investissements 1971 , nous avons admis une moyenne de 100 m de conduite secondaire (antennes et ramifications) pour trois branchements.

## 3 - Remarques

- Les conduites de ∅ 80 et ∅ 100 en Amiante-ciment déjà posées dans la zone 13 (ville moderne) sont réutilisées dans le Réseau Projeté.
- Certaines conduites en fonte de la ville traditionnelle sont également réutilisées, si leur état le permet.

../...

Mais la dépose des conduites en fonte non réutilisées par le Réseau Projeté n'est pas à prévoir , l'opération étant trop coûteuse en regard de la qualité médiocre des conduites récupérées.

- L'équipement de la zone 14 (Extension 1971 - 1981) n'est pas à projeter : pour les besoins des calculs , nous avons calibré nos conduites jusqu'aux points 17 et 19. Mais les investissements correspondants à la pose des antennes 16 - 17 et 18 - 19 ne sont pas à inclure dans le devis estimatif.

## 4 - Calcul du réseau

Nous avons calculé le réseau maillé par la méthode de HARDY - CROSS , dont nous rappelons les deux lois fondamentales :

- en un noeud quelconque du réseau , la somme des débits qui arrivent à ce noeud est égale à la somme des débits qui en partent

- le long d'un parcours orienté et fermé (maille) , la somme algébrique des pertes de charge est nulle.

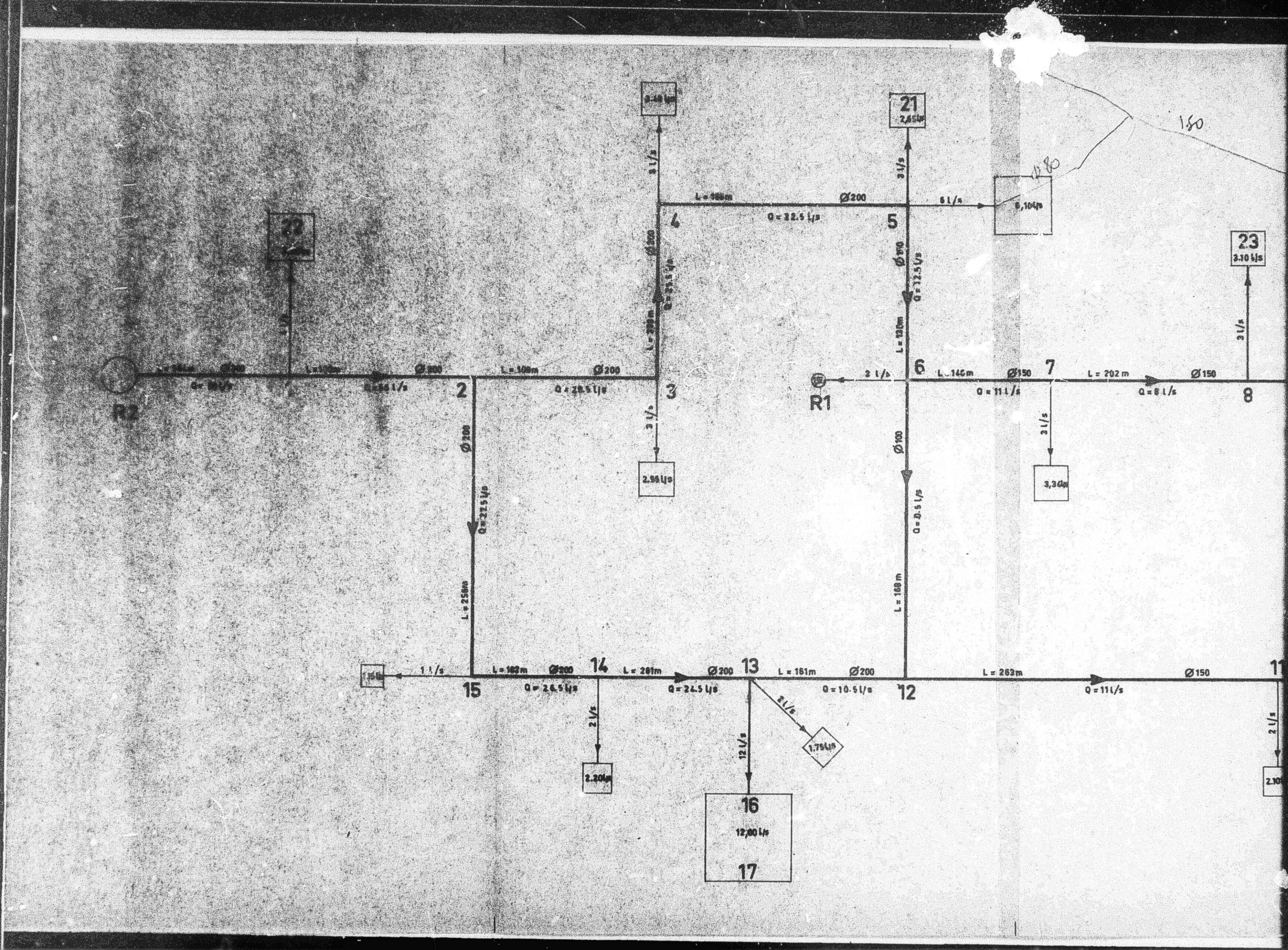
De plus , nous avons admis que de chaque tronçon de conduite passe le débit en tête de la conduite , ce qui va dans le sens de la sécurité , puisque celà conduit à un léger surdimensionnement.

Nous donnons ci-après :

- le tableau de vérification de l'équilibre dynamique du réseau par la méthode de HARDY-CROSS (n° 15)

- le Schéma de fonctionnement hydraulique du réseau (Planche III) ; sur les antennes tracées sur le schéma figurent les débits pris en compte dans le calcul , débit arrondi au 1/2 l/s près , car une précision supplémentaire serait illusoire , d'où la légère différence entre les chiffres encadrés (représentant la consommation d'une zone) et les chiffres placés sur les antennes utilisées dans le calcul HARDY-CROSS.

../...



R2
R1
2
3
4
5
6
7
8
12
13
14
15
16
17
21
22
23
Ø200
Ø150
Ø100
Q = 32.5 l/s
Q = 28.5 l/s
Q = 11 l/s
Q = 8 l/s
Q = 10.5 l/s
Q = 24.5 l/s
Q = 26.5 l/s
Q = 11 l/s
L = 202 m
L = 263m
L = 161m
L = 281m
L = 162m
L = 256m
L = 130m
L = 168 m
3 l/s
5 l/s
2 l/s
12 l/s
1.75 l/s
2.20 l/s
2.55 l/s
3,3 l/s
3.10 l/s
6,10 l/s
12,00 l/s
150
Ø80

| Alimentation en eau potable de la ville de KALAA KEBIRA | |
|---|---|
| PL 3 | Avant - projet |
| SC 103-B Nov. 1967 | Schéma de distribution des débits |

CNDA 502289

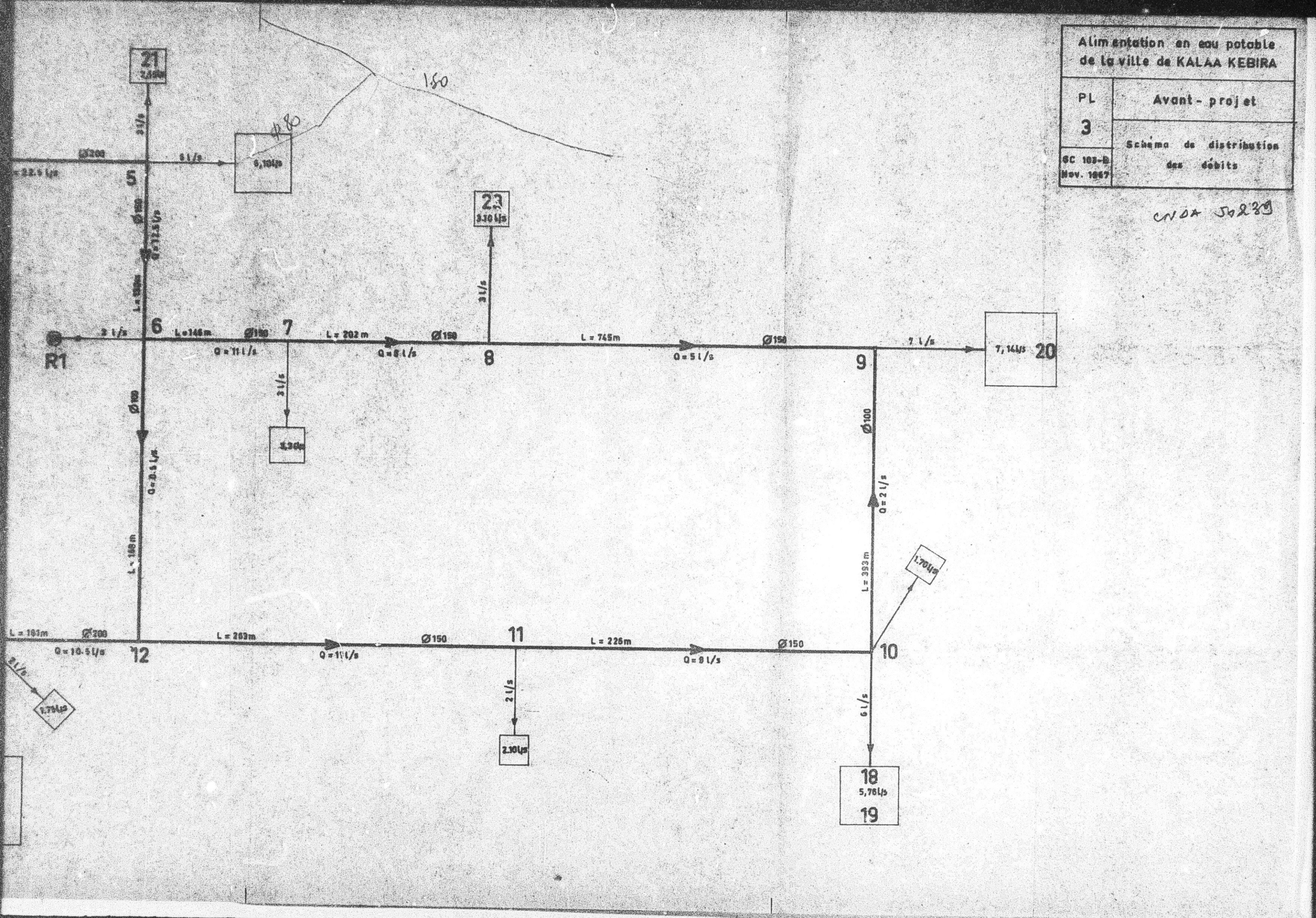


TABLEAU 15

VERIFICATION DE L'EQUILIBRE DU RESEAU PAR LA METHODE DE HARDY - CROSS

| Conduite | Diamètre ∅ | Longueur L | Débit q | Perte de charge linéaire j | Perte de charge du tronçon J | $\frac{J}{Q}$ | Remarques |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1ère maille | (mm) | (m) | (l/s) | (m/hm) | (mm) | | Orientation de la maille : sens trigonométrique inverse |
| 2 - 3 | 200 | 109 | 28,5 | 4,3 | 469 | 16 | |
| 3 - 4 | 200 | 339 | 25,5 | 3,5 | 1.186 | 47 | |
| 4 - 5 | 200 | 166 | 22,5 | 2,8 | 465 | 21 | Correctif : $\Delta Q = \frac{-\varepsilon J}{2\varepsilon \left(\frac{J}{q}\right)}$ |
| 5 - 6 | 150 | 130 | 13,5 | 4,4 | 572 | 42 | |
| 6 - 12 | 100 | 180 | 0,5 | 0,0 | 0 | 0 | = 0,03 l/s |
| 12 - 13 | 200 | 176 | -10,5 | 0,7 | -123 | 12 | ΔQ est négligeable |
| 13 - 14 | 200 | 261 | -24,5 | 3,3 | -861 | 35 | |
| 14 - 15 | 200 | 182 | -26,5 | 3,7 | -673 | 25 | |
| 15 - 2 | 200 | 256 | -27,5 | 4,1 | -1.050 | 38 | |
| | | | | | -15 | 236 | |
| 2ème maille | | | | | | | |
| 6 - 7 | 150 | 146 | 11,0 | 3,2 | 467 | 42 | Correctif : |
| 7 - 8 | 150 | 202 | 8,0 | 2,0 | 404 | 50 | ΔQ = 0,06 l/s |
| 8 - 9 | 150 | 745 | 5,0 | 0,9 | 670 | 13 | négligeable |
| 9 - 10 | 100 | 393 | - 2,0 | 0,9 | -356 | 18 | |
| 10 - 11 | 150 | 226 | - 9,0 | 2,1 | -475 | 53 | |
| 11 - 12 | 150 | 248 | -11,0 | 3,0 | -744 | 68 | |
| 12 - 6 | 150 | 180 | - 0,5 | 0,0 | 0 | 0 | |
| | | | | | -32 | 244 | |

../...

## C - EQUIPEMENT ET OUVRAGES ANNEXES

### 1 - Réservoirs

La construction de deux réservoirs est prévue dans le cadre de cet Avant-projet :

- Le réservoir R1 , placé sur la colline Ouest (zone 12) est un petit réservoir de mise en charge , d'une capacité de 80 m3 , uniquement destiné à l'alimentation du quartier (zone 12).

  En effet , ce quartier est à une altitude trop élevée pour être alimenté de façon gravitaire à partir du réservoir principal ; au pied du réservoir est prévue la construction d'une bâche (radier à la cote 55,58 m) , alimentée par le réseau principal avec un débit de 2 l/s. De cette bâche l'eau est refoulée dans le réservoir (cote du radier : 63 m , cote de remplissage : 66,68 m) par une petite pompe d'une puissance de 1/2 cv. La capacité de 80 m3 couvre les besoins journaliers de la zone 12 (voir plan B.6.2). Ce réservoir a été dessiné dans un style traditionnel afin de ne pas déparer la Médina environnante.

- Le réservoir R2 , placé plus à l'Ouest de la ville (cote du radier : 59,80 m, niveau statique maximal à 64,30 m) est un réservoir de type semi-enterré, en béton armé , d'une capacité de 1.500 m3 , il couvre les besoins journaliers du jour le plus chargé de 1971 (voir plan B.6.1). Une réserve incendie de 150 m3 est aménagée dans ce réservoir grâce à l'agencement des conduites de sortie.

### 2 - Fontaines

Le nombre des personnes non-branchées , donc alimentées par fontaines , diminue. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir de fontaines dans le cadre de cet Avant-projet.

Il sera suffisant de connecter toutes les fontaines existantes au réseau projeté.

../...

## 3 - Bornes Incendie

Nous avons prévu la pose de six bornes incendie de ∅ 100 , placées de manière à couvrir le périmètre 1971 de la ville : ces bornes sont réparties sur les conduites maîtresses formant les mailles principales , qui leur assureront un débit suffisant.

## 4 - Points hauts

Nous donnons le plan type de l'équipement d'un ouvrage de point haut (B6.3) par un purgeur de 60 mm. Les emplacements des points hauts sont lus sur les profils en long (B.5). Notation : P.H.

## 5 - Points bas

Nous donnons le plan type de l'équipement d'un ouvrage de point bas (B6.4) par une vanne de vidange. Leurs emplacements sont indiqués sur les profils en long (B.5). Notation : P.B.

## 6 - Regard de vanne

Nous donnons en référence B6.5 le plan-type d'un regard de vanne.

## 7 - Branchements

Suivant les objectifs fixés (taux de desserte 40 % en 1971) , le nombre de branchements à prévoir d'ici 1971 est de 950. Déduction faite des branchements existants début 1967 (430) , cela nous conduit au chiffre de 520 nouveaux branchements , dont 250 pour la ville moderne et 270 pour la ville traditionnelle.

Nous donnons en référence B6.6 le plan-type d'un branchement.

../...

D - PROFILS EN LONG (Voir Plans B 5.1 à B 5.4)

Les profils en long des conduites maîtresses (B 5.1 et B 5.2) des antennes principales (B 5.3 et B 5.4) ont été tracés , les cotes du terrain naturel ayant été prélevées sur le Plan Danger au 1/2.000. Toutes les indications utiles ont été portées : diamètre et calage de la conduite , débit , vitesse , pente , cote de la ligne piézométrique , etc ... .

De plus , un profil en travers-type est donné sur le plan B 5.1.

- REMARQUE :

Dans le cadre de l'Avant-projet , GC. 91-C3 , en cours d'élaboration , portant sur les "RESEAUX PRINCIPAUX" d'adduction à l'aval d'EL ONK , la solution par pompage pour l'alimentation des villes d'AKOUDA et de KALAA KEBIRA a été abandonnée au profit de la solution gravitaire.

Les réseaux à l'aval d'EL ONK étant en COMMANDE PAR L'AVAL , la remarque précédente entraîne la pose du matériel hydromécanique suivant :

- Obturateur de type Ø 125 noyé , avec vanne de garde (Ø 250). Cote de la buse de l'obturateur : 63.00
- Soupape anti-bélier de type 80/8. Cote de la buse : 61.10. Réglage : étanchéité sous 18 m , débit 68 l/s sous 26 m.
- Purgeur sonique de type C 80 et clapet à rentrée d'air de Ø 80 avec vanne de garde Ø 80.

Les investissements correspondant à la fourniture et la pose de ce matériel hydromécanique concernent les réseaux principaux d'adduction. Ils ne sont donc pas inclus dans le devis estimatif ci-joint , mais figureront dans celui de l'Avant-projet GC. 91-C3.

---

./...

# TROISIEME PARTIE

## AVANT-METRE et DEVIS ESTIMATIF

## I - AVANT-METRE RECAPITULATIF

### A - LES CONDUITES (Amiante-Ciment , Classe B)

| Désignation | ø 300 | ø 200 | ø 150 | ø 100 | ø 80 |
|---|---|---|---|---|---|
| Conduites maîtresses R2 - 12 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 ..... | 664 | 614 | 1.223 | - | - |
| 2 - 15 - 14 - 13 - 12 - 11 - 10 - 9 - 6 - 12 | - | 860 | 489 | 393 | - |
| Antennes et réseaux secondaires de la ville moderne (zone 13) .... | - | - | 1.041 | 825 | 1.840 |
| Antennes et réseaux secondaires ramifiés de la Médina ..... | - | - | - | 500 | 7.217 |
| - TOTAUX : ..... | 664 m | 1.474 m | 2.753 m | 1.718 m | 9.057 m |

### B - LES APPAREILS

| Désignation | Quantité |
|---|---|
| . Vannes de sectionnement ø 200 | 4 |
| ø 150 | 5 |
| ø 100 | 7 |
| ø 80 | 7 |
| . Compteur ø 300 60 l/s ..... | 1 |
| . Bouches d'incendie ..... | 6 |

../...

C - LES OUVRAGES ANNEXES

| Désignation | Quantité |
|---|---|
| . Logement Garde des Eaux ..... | 1 |
| . Regard de robinet-vanne ..... | 23 |
| . Points hauts ..... | 12 |
| . Points bas ..... | 14 |
| . Branchements ..... | 520 |

D - LES RESERVOIRS

1 - Le réservoir R1 : 80 m3

| Désignation | Unité | Totaux |
|---|---|---|
| . Fouilles d'ouvrage ..... | m3 | 23 |
| . Remblai ..... | m3 | 12 |
| . Gros béton ..... | m3 | 5 |
| . Béton ordinaire ..... | m3 | 1,5 |
| . Béton armé ..... | m3 | 24 |
| . Maçonnerie de moellons ..... | m3 | 3,5 |
| . Maçonnerie de briques creuses | m3 | 5 |
| . Enduits (int. et ext.) ..... | m2 | 315 |
| . Tuyau amiante-ciment ∅ 80 Classe C ..... | m | 37 |
| . Ferronnerie ..... | kg | 120 |
| . Electropompe et accessoires .. | U | 1 |

../...

## 2 - Le réservoir R2 : 1.500 m3

| Désignation | Unité | Chambre des vannes | Cuve |
|---|---|---|---|
| . Fouilles en excavation ..... | m3 | - | 497 |
| . Fouilles d'ouvrage ..... | m3 | 30 | 137 |
| . Remblai ..... | m3 | - | 604 |
| . Béton de propreté ..... | m3 | 4 | - |
| . Gros béton ..... | m3 | - | 152 |
| . Hérisson - Blocage ..... | m3 | 8 | - |
| . Béton-armé ..... | m3 | 67 | 194 |
| . Béton de forme ..... | m3 | - | 53 |
| . Maçonnerie de briques creuses | m3 | 9 | - |
| . Etanchéité ..... | m2 | 49 | 315 |
| . Enduits (int. et ext.) ..... | m2 | 700 | 1.739 |
| . Cimentage ..... | m2 | 70 | - |
| . Tuyaux A-C ∅ 300 C ..... | ml | 190 | - |
| . Tuyaux A-C ∅ 80 C ..... | ml | 7 | - |
| . Robinet-vanne ∅ 250 ..... | U | 3 | - |
| . Robinet-vanne ∅ 80 ..... | U | 1 | - |
| . Pièces spéciales ..... | U | 11 | - |
| . Ferronnerie ..... | kg | 250 | - |
| . Joint Waterstop ..... | m | - | 42 |

---

../...

## II - BORDEREAU DES PRIX

### A - LES CONDUITES

Les conduites prévues dans le présent Avant-projet sont en amiante-ciment de classe B , d'un diamètre compris entre 80 et 300 mm. Les prix que nous avons retenus pour ces conduites sont les suivants :

#### 1 - Fourniture des conduites et des joints

| Diamètre | 80 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Prix du ml .. | 0,663 | 0,835 | 1,129 | 1,760 | 2,424 | 3,702 |

#### 2 - Pièces spéciales

Nous avons adopté pour prix de pièces spéciales (coudes , tés , réductions , etc ...) un forfait de 10 % du prix des fournitures précédentes :

| Diamètre | 80 | 100 | 130 | 200 | 250 | 300 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Forfait | 0,066 | 0,083 | 0,113 | 0,176 | 0,242 | 0,370 |

#### 3 - Déblais - Remblais - Réfection chaussée

Pour les petits diamètres concernés , le prix de la tranchée à effectuer est sensiblement le même quel que soit le diamètre : 1.300 D par mètre linéaire de conduite à poser.

#### 4 - Pose - Essais

La pose , la constitution du lit de sable de calage et les essais ont un prix sensiblement égal pour tous ces diamètres , soit 0,550 D par mètre linéaire de conduite à poser.

../...

## 5 - Chargement - Transport . - Déchargement

Le chargement , le transport sur une distance de 150 km , et le déchargement ont été évalués ainsi par mètre linéaire de conduite :

| ø | 80 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Prix du ml | 0,019 | 0,055 | 0,110 | 0,144 | 0,225 | 0,300 |

## 6 - Prix total des conduites posées

Nous aboutissons ainsi aux chiffres totaux suivants (chiffres arrondis) :

| Diamètre (mm) | Prix (ml) |
|---|---|
| 80 | 2,6 |
| 100 | 2,8 |
| 150 | 3,2 |
| 200 | 3,9 |
| 250 | 4,7 |
| 300 | 6,2 |

# B - LES ACCESSOIRES

## 1 - Les vannes de sectionnement

Le prix indiqué comprend la fourniture , le transport , les pièces spéciales de raccordement et la pose.

| ø | 80 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Prix unitaire | 25 | 30 | 45 | 80 | 120 | 170 |

../...

## 2 - Point bas

Le prix de l'équipement d'un ouvrage de point bas , comprenant la fourniture d'une vanne de vidange de ∅ 60 , les pièces spéciales de raccordement et la pose , est estimé à 20 D.

Le coût du regard lui-même (Génie Civil et ferronnerie), est estimé à 75 D. Avec l'appareillage, il revient donc à 95 D tout compris.

## 3 - Point haut

Le prix de l'équipement d'un ouvrage de point haut (fourniture , pièces spéciales et pose), est estimé à 36 D (avec une ventouse de 60 mm).

Le coût du regard (Génie Civil et ferronnerie), est estimé à 75 D. Avec l'appareillage, il revient donc à 111 D tout compris.

## 4 - Bouche-Incendie

La fourniture d'une bouche d'incendie de 100 mm , y compris le transport , la pose , les pièces spéciales de raccordement, est estimé à 80 D.

../...

## 2 - Point bas

Le prix de l'équipement d'un ouvrage de point bas , comprenant la fourniture d'une vanne de vidange de ∅ 60 , les pièces spéciales de raccordement et la pose , est estimé à 20 D.

Le coût du regard lui-même (Génie Civil et ferronnerie), est estimé à 75 D. Avec l'appareillage, il revient donc à 95 D tout compris.

## 3 - Point haut

Le prix de l'équipement d'un ouvrage de point haut (fourniture , pièces spéciales et pose), est estimé à 36 D (avec une ventouse de 60 mm).

Le coût du regard (Génie Civil et ferronnerie), est estimé à 75 D. Avec l'appareillage, il revient donc à 111 D tout compris.

## 4 - Bouche-Incendie

La fourniture d'une bouche d'incendie de 100 mm , y compris le transport , la pose , les pièces spéciales de raccordement, est estimé à 80 D.

../...

## 5 - Branchements

Le prix d'un branchement est estimé de la façon suivante :

| | |
|---|---|
| • Collier de prise en charge ..... | 1,200 |
| • Robinet de prise en charge ..... | 5,200 |
| • Raccord de 11 m de plomb ..... | 8,000 |
| • Tube allongé de ∅ 60 ..... | 2,000 |
| • Bouche à clef ..... | 1,500 |
| • Tabernacle ..... | 0,700 |
| • Porte en fer ..... | 3,000 |
| • Robinet d'arrêt ..... | 2,500 |
| • Cuir et Soudure ..... | 0,800 |
| • Pose et frais divers ..... | 4,100 |
| • Réfection 3 m2 chaussée ..... | 6,000 |
| • Compteur ..... | 8,000 |
| - TOTAL : ..... | 43,000 Dinars |

## 6 - Equipement annexe des réservoirs

| | |
|---|---|
| • Compteur de débit 60 l/s (sur conduite de ∅ 300) | 600 D |
| • Compteur de débit 2 l/s ..... | 15 D |
| • Electropompe (débit 2 l/s , hauteur de refoulement 10 m) + appareils de régulation : fourniture et installation ..... | 200 D |

../...

C - GENIE CIVIL

1 - Regard de vanne

Le regard de vanne , dont le plan est donné en B6.3 , est estimé tout compris à 56 D.

2 - Logement Administratif (Garde des Eaux)

Le prix de cet ouvrage est estimé à 2.500 D tout compris.

3 - Les réservoirs

| Désignation | U | Réservoir R1 (80 m3) | | | Réservoir R2 (1500 m3) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Quantité | Prix unitaire (Dinars) | Total (Dinars) | Quantité | Prix unitaire (Dinars) | Total (Dinars) |
| . Fouilles en excavation ..... | m3 | - | - | - | 497 | 0,300 | 149 |
| . Fouilles d'ouvrages ..... | m3 | 23 | 0,800 | 18,400 | 167 | 0,800 | 134 |
| . Remblai ..... | m3 | 12 | 0,600 | 7,200 | 604 | 0,600 | 362 |
| . Béton de propreté ..... | m3 | - | - | - | 4 | 12,000 | 48 |
| . Gros béton ..... | m3 | 5 | 10,000 | 50,000 | 152 | 10,000 | 1.520 |
| . Béton ordinaire ..... | m3 | 1,5 | 20,000 | 30,000 | - | - | - |
| . Hérisson - Blocage ..... | m3 | - | - | - | 8 | 8,000 | 64 |
| . Béton de forme ..... | m3 | - | - | - | 53 | 15,000 | 795 |
| . Béton armé ..... | m3 | 24 | 45,000 | 1080,000 | 261 | 45,000 | 11.745 |
| . Maçonnerie de moellons ..... | m3 | 3,5 | 6,000 | 21,000 | - | - | - |
| . Maçonnerie de briques creuses | m3 | 5 | 12,000 | 60,000 | 9 | 12,000 | 108 |
| . Etanchéité ..... | m3 | - | - | - | 364 | 3,000 | 1.092 |
| . Enduits (int. et ext.) ..... | m2 | 315 | 1,000 | 315,000 | 2439 | 1,000 | 2.439 |
| . Cimentage ..... | m2 | - | - | - | 70 | 2,000 | 140 |
| . Tuyaux AC ∅ 300 C ..... | ml | - | - | - | 190 | 4,500 | 853 |
| . Tuyaux AC ∅ 80 C ..... | ml | 37 | 1,200 | 44,400 | 7 | 1,200 | 8,4 |
| . Robinets-vannes ∅ 250 ..... | U | - | - | - | 3 | 120,000 | 360 |
| Robinets-vannes ∅ 80 ..... | U | - | - | - | 1 | 25,000 | 25 |
| . Pièces spéciales ..... | U | - | - | - | 11 | 4,000 | 44 |
| . Ferronnerie ..... | kg | 120 | 0,400 | 48,000 | 250 | 0,400 | 100 |
| . Electropompes-Accessoires .. | U | 1 | 200,000 | 200,000 | - | - | - |
| . Joint Watertop ..... | m | - | - | - | 42 | 14,000 | 588 |
| - TOTAUX : ..... | | | | 1874,000 | | | 20574,4 |
| - Arrondis à : ..... | | | | 1.900 | | | 20.600 |

../...

C - GENIE CIVIL

1 - Regard de vanne

Le regard de vanne , dont le plan est donné en B6.3 , est estimé tout compris à 56 D.

2 - Logement Administratif (Garde des Eaux)

Le prix de cet ouvrage est estimé à 2.500 D tout compris.

3 - Les réservoirs

| Désignation | U | Réservoir R1 (80 m3) | | | Réservoir R2 (1500 m3) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Quantité | Prix unitaire (Dinars) | Total (Dinars) | Quantité | Prix unitaire (Dinars) | Total (Dinars) |
| . Fouilles en excavation ..... | m3 | - | - | - | 497 | 0,300 | 149 |
| . Fouilles d'ouvrages ..... | m3 | 23 | 0,800 | 18,400 | 167 | 0,800 | 134 |
| . Remblai ..... | m3 | 12 | 0,600 | 7,200 | 604 | 0,600 | 362 |
| . Béton de propreté ..... | m3 | - | - | - | 4 | 12,000 | 48 |
| . Gros béton ..... | m3 | 5 | 10,000 | 50,000 | 152 | 10,000 | 1.520 |
| . Béton ordinaire ..... | m3 | 1,5 | 20,000 | 30,000 | - | - | - |
| . Hérisson - Blocage ..... | m3 | - | - | - | 8 | 8,000 | 64 |
| . Béton de forme ..... | m3 | - | - | - | 53 | 15,000 | 795 |
| . Béton armé ..... | m3 | 24 | 45,000 | 1080,000 | 261 | 45,000 | 11.745 |
| . Maçonnerie de moellons ..... | m3 | 3,5 | 6,000 | 21,000 | - | - | - |
| . Maçonnerie de briques creuses | m3 | 5 | 12,000 | 60,000 | 9 | 12,000 | 108 |
| . Etanchéité ..... | m3 | - | - | - | 364 | 3,000 | 1.092 |
| . Enduits (int. et ext.) ..... | m2 | 315 | 1,000 | 315,000 | 2439 | 1,000 | 2.439 |
| . Cimentage ..... | m2 | - | - | - | 70 | 2,000 | 140 |
| . Tuyaux AC ∅ 300 C ..... | ml | - | - | - | 190 | 4,500 | 853 |
| . Tuyaux AC ∅ 80 C ..... | ml | 37 | 1,200 | 44,400 | 7 | 1,200 | 8,4 |
| . Robinets-vannes ∅ 250 ..... | U | - | - | - | 3 | 120,000 | 360 |
| Robinets-vannes ∅ 80 ..... | U | - | - | - | 1 | 25,000 | 25 |
| . Pièces spéciales ..... | U | - | - | - | 11 | 4,000 | 44 |
| . Ferronnerie ..... | kg | 120 | 0,400 | 48,000 | 250 | 0,400 | 100 |
| . Electropompes-Accessoires .. | U | 1 | 200,000 | 200,000 | - | - | - |
| . Joint Watertop ..... | m | - | - | - | 42 | 14,000 | 588 |
| - TOTAUX : ..... | | | | 1874,000 | | | 20574,4 |
| - Arrondis à : ..... | | | | 1.900 | | | 20.600 |

../...




F 2

MICROFICHE N° 50239

République Tunisienne

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية

وزارة الفلاحة

المركز القومي

للتوثيق الفلاحي

تونس

F 2

## III - DEVIS ESTIMATIF

A - CONDUITES (Amiante-Ciment , Classe B)

| Désignation | Diamètre (mm) | Quantité (m) | Prix unitaire (Dinars) | Totaux (Dinars) |
|---|---|---|---|---|
| . Conduites maîtresses ..... | ø 300 | 664 | 6,200 | 4.117,000 |
| | ø 200 | 1.474 | 3,900 | 5.749,000 |
| | ø 150 | 1.712 | 3,200 | 5.478,000 |
| | ø 100 | 393 | 2,800 | 1.100,000 |
| . Antenne et réseau ramifié secondaire de la ville moderne ..... | ø 150 | 1.041 | 3,200 | 3.331,000 |
| | ø 100 | 825 | 2,800 | 2.310,000 |
| | ø 80 | 1.840 | 2,600 | 4.784,000 |
| . Réseau secondaire ramifié de la ville traditionnelle | ø 100 | 500 | 2,800 | 1.400,000 |
| | ø 80 | 7.217 | 2,600 | 18.764,000 |
| - TOTAL : ..... | | | | 47.033,000 |

B - APPAREILS

| Désignation | Quantité | Prix unitaire (Dinars) | Totaux (Dinars) |
|---|---|---|---|
| . Vannes de sectionnement | | | |
| ø 200 ..... | 4 | 80,000 | 320,000 |
| ø 150 ..... | 5 | 45,000 | 225,000 |
| ø 80 ..... | 7 | 25,000 | 175,000 |
| ø 100 ..... | 7 | 30,000 | 210,000 |
| . Compteur ø 300 60 l/s .... | 1 | 600,000 | 600,000 |
| . Bouches d'incendie ø 100 | 6 | 80,000 | 480,000 |
| - TOTAL : ..... | | | 2.010,000 |

../...

C - OUVRAGES

| Désignation | Quantité | Prix unitaire (Dinars) | Totaux (Dinars) |
|---|---|---|---|
| . Regards de robinet-vanne | 23 | 56,000 | 1.288,000 |
| . Points hauts ..... | 12 | 111,000 | 1.332,000 |
| . Points bas ..... | 14 | 95,000 | 1.330,000 |
| . Branchements ..... | 520 | 43,000 | 22.360,000 |
| . Logement Garde des Eaux .. | 1 | 2.500,000 | 2.500,000 |
| - TOTAL : ..... | | | 28.810,000 |

D - RESERVOIRS

| | |
|---|---|
| . Réservoir $R_1$ (80 m3) ..... | 1.900,000 D |
| . Réservoir $R_2$ (1.500 m3) ..... | 20.600,000 D |
| - TOTAL : ..... | 22.500,000 D |

E - TOTAL

| | |
|---|---|
| . Conduites ..... | 47.033,000 D |
| . Appareils ..... | 2.010,000 D |
| . Ouvrages ..... | 28.810,000 D |
| . Réservoirs ..... | 22.500,000 D |
| - TOTAL : ..... | 100.353,000 D |
| Somme à valoir (Imprévus et divers) 15 % environ ..... | 14.647,000 D |
| - TOTAL GENERAL : ..... | 115.000,000 D |

Les investissements totaux à prévoir pour la réalisation du réseau de distribution de la ville de KALAA KEBIRA (Phase 1967-1971) s'élèvent donc à 115.000 Dinars.

../...

## IV - TRANCHES DE TRAVAUX

Le présent Avant-projet est réalisé de façon détaillée pour que le Projet d'Exécution proprement dit (comprenant les profils en long d'exécution et les plans d'exécution des ouvrages) puisse être effectué par tranches sans délais au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Il est cependant peu probable que les travaux puissent commencer effectivement avant le début de l'année 1969 , les accords de financement , la constitution et l'examen des dossiers d'appels d'offres nécessitant d'assez longs délais.

Il ne reste donc pour la réalisation de la phase 1967 - 1971 que trois années de travaux effectifs : 1969 , 1970 , 1971.

Nous allons donc découper les investissements à prévoir en trois tranches annuelles de travaux , correspondant chacune à un montant sensiblement égal au tiers des investissements totaux prévus.

Les travaux à effectuer se découpent en trois tranches de la façon suivante , permettant un fonctionnement partiel immédiat du réseau.

| - PREMIERE TRANCHE (1969) | Coût |
|---|---|
| . Construction du Réservoir R2 (1.500 m3) ..... | 20.600 |
| . Compteur 60 l/s sur ∅ 300 ..... | 600 |
| . Pose de la conduite-maîtresse R2-1-2-3-4-5-6-7-8-9 .. | 10.428 |
| . Equipement de la conduite-maîtresse R2 - 9 : | |
| deux vannes ∅ 200 ..... | 160 |
| quatre vannes ∅ 150 ..... | 180 |
| trois vannes ∅ 100 ..... | 90 |
| trois vannes ∅ 80 ..... | 75 |
| douze regards de robinet-vanne ..... | 672 |
| trois points hauts ..... | 333 |
| quatre points bas ..... | 380 |
| - TOTAL : ..... | 33.518 |
| Somme à valoir ..... | 5.482 |
| TOTAL GENERAL : ..... | 39.000 D |

## V - CRITERES D'APPRECIATIONS

Afin de posséder quelques éléments de comparaison avec les divers Avant-projets analogues , tel que celui de la ville de M'SAKEN (GC. 103 C) , nous allons rapporter les investissements calculés dans cet Avant-projet à différents facteurs , dont nous donnons la valeur pour les années 1971 et 1981 , et qui sont :

- la population (en 1971 : 19.030 habitants , en 1981 : 23.900 habitants)
- le volume annuel consommé (en 1971 : 328.000 m3 , en 1981 : 734.000 m3)
- le débit de pointe (en 1971 : 26 l/s , en 1981 : 60 l/s)

Le choix de l'année de référence est délicat , car nos objectifs sont multiples. C'est pourquoi nous allons rapporter les divers châpitres du Devis Estimatif aux années auxquelles ils se réfèrent , c'est-à-dire respectivement à 1971 et 1981 :

- en 1971 nous rapportons les branchements prévus pour cette date , ainsi que tous les réseaux secondaires ramifiés , ce qui correspond au montant de 61.420 D
- en 1981 nous rapportons les conduites maîtresses , les appareils et les ouvrages , ce qui correspond au montant de 53.580 D

D'après les différentes données , nous obtenons alors les résultats suivants :

- Investissement par habitant ..... 5,424 D
- Investissement par l/s de pointe ..... 3,255 D
- Investissement par m3 annuel consommé ..... 0,259 D

../...

Ces critères simples n'ont pas de valeur propre en eux-mêmes et ils ne sont destinés qu'à faciliter une comparaison des divers investissements à prévoir pour différentes villes de même ordre.

L'étude économique complète ferait intervenir de nombreux autres facteurs , tels le recalibrage du réseau à l'amont de la ville (adductions) , les différents taux de variations (de l'argent , de la population , de desserte) la durée de vie effective des installations , les dépenses de fonctionnement , etc ... .

Une telle étude sort du cadre de cet Avant-projet et les critères très simples donnés ci-dessus nous semblent suffisants pour apporter les premiers éléments de comparaison concernant différents investissements analogues.

---

الجمهورية التونسية
REPUBLIQUE TUNISIENNE
كتابة الدولة للتخطيط والاقتصاد الوطني
SECRETARIAT D'ETAT AU PLAN ET A L'ECONOMIE NATIONALE
SOUS - SECRETARIAT D'ETAT A L'AGRICULTURE
SOUS-DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE ET DE L'EQUIPEMENT RURAL

EXEMPLAIRE PROVISOIRE

INDA J0239

## ALIMENTATION EN EAU POTABLE DES VILLES DU SAHEL

---

# VILLE DE KALAA KEBIRA

## RESEAU DE DISTRIBUTION

---

AVANT - PROJET

---

PLANS

---

SOGETHA - TUNIS

GC. 103 -B

Novembre 1967

B.

## BORDEREAU DES PLANS

B.1 - Plan de situation

B.2 - Plan du réseau actuel

B.3 - Plan des zones d'extension 1966 - 1971 et 1971 - 1981

B.4 - Plan du réseau projeté

B.5 - Profils en long

B.6 - Plans des ouvrages

الجمهورية التونسية
REPUBLIQUE TUNISIENNE
كتابة الدولة للتخطيط والاقتصاد الوطني
SECRETARIAT D'ETAT AU PLAN ET A L'ECONOMIE NATIONALE
SOUS - SECRETARIAT D'ETAT A L'AGRICULTURE
SOUS-DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE ET DE L'EQUIPEMENT RURAL

EXEMPLAIRE PROVISOIRE

CNDA 50 239

# ALIMENTATION EN EAU POTABLE DES VILLES DU SAHEL

---

# VILLE DE KALAA KEBIRA

## RESEAU DE DISTRIBUTION

---

AVANT - PROJET

---

## PLAN DE SITUATION

Echelle : 1/50.000

SOGETHA - TUNIS

GC. 103 -B

Novembre 1967

B1

RESERVOIR D'AKOUDA

RESEAU PROJETE

KALAA KEBIRA

AKOUDA

KALAA SRIRA

SOUSSE

Huileries de la Soc.té du Sahel

Ksiba

الجمهورية التونسية
REPUBLIQUE TUNISIENNE
كتابة الدولة للتخطيط والاقتصاد الوطني
SECRETARIAT D'ETAT AU PLAN ET A L'ECONOMIE NATIONALE
SOUS - SECRETARIAT D'ETAT A L'AGRICULTURE
SOUS-DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE ET DE L'EQUIPEMENT RURAL

EXEMPLAIRE PROVISOIRE

CNUA So 289

ALIMENTATION EN EAU POTABLE DES VILLES DU SAHEL

# VILLE DE KALAA KEBIRA

## RESEAU DE DISTRIBUTION

AVANT - PROJET

## RESEAU ACTUEL

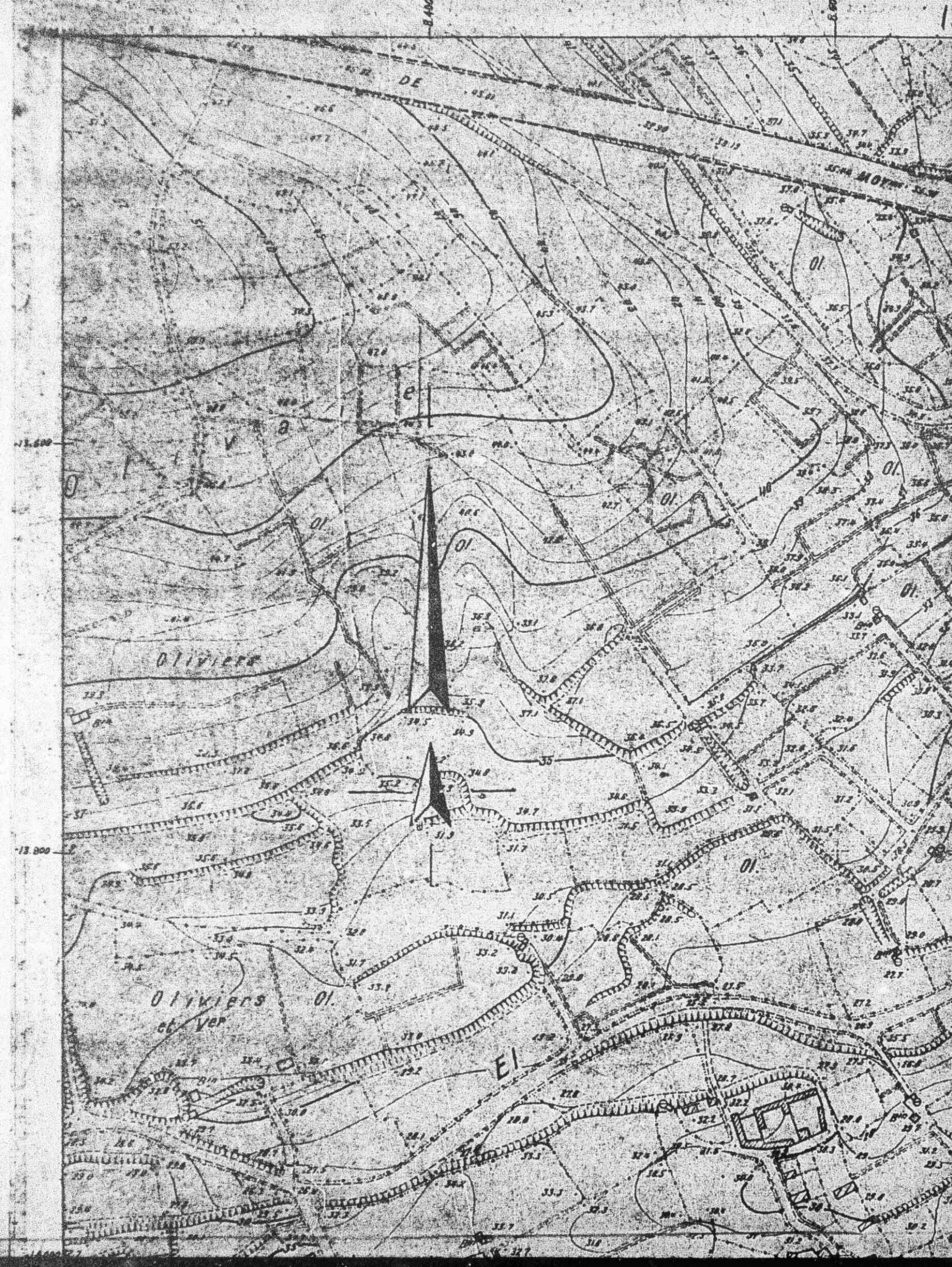
Echelle : 1/2000

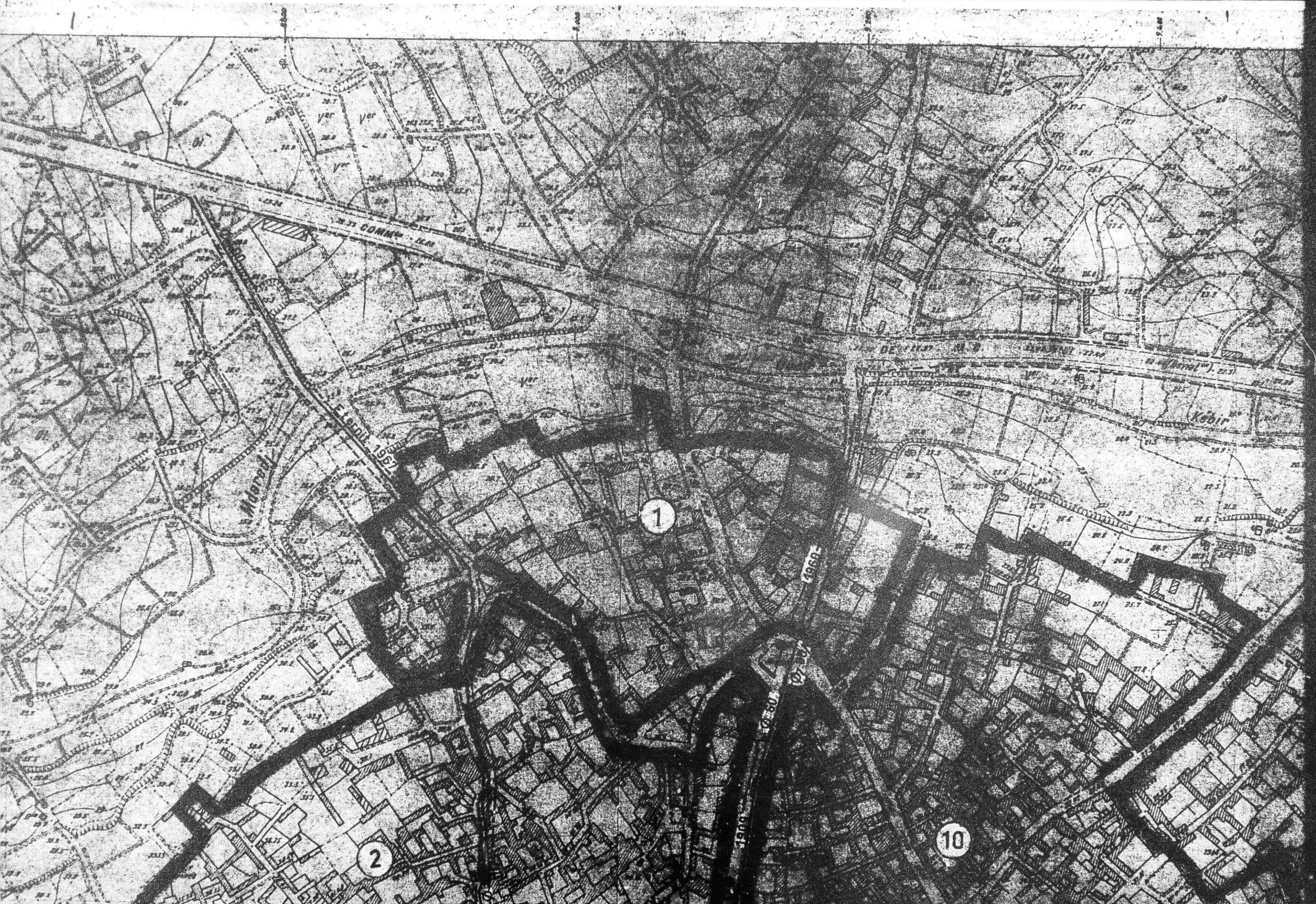
SOGETHA - TUNIS

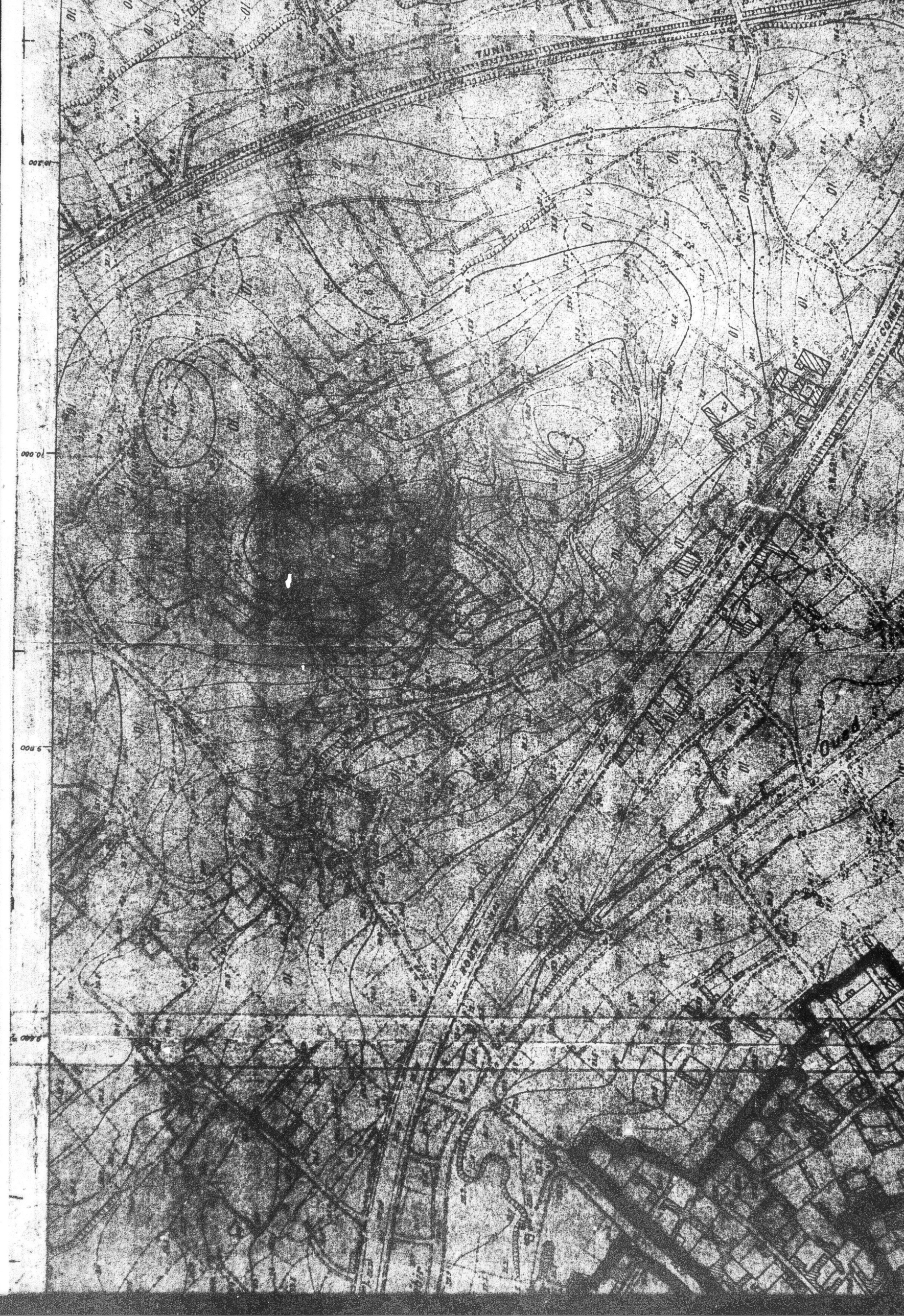
GC. 103 -B

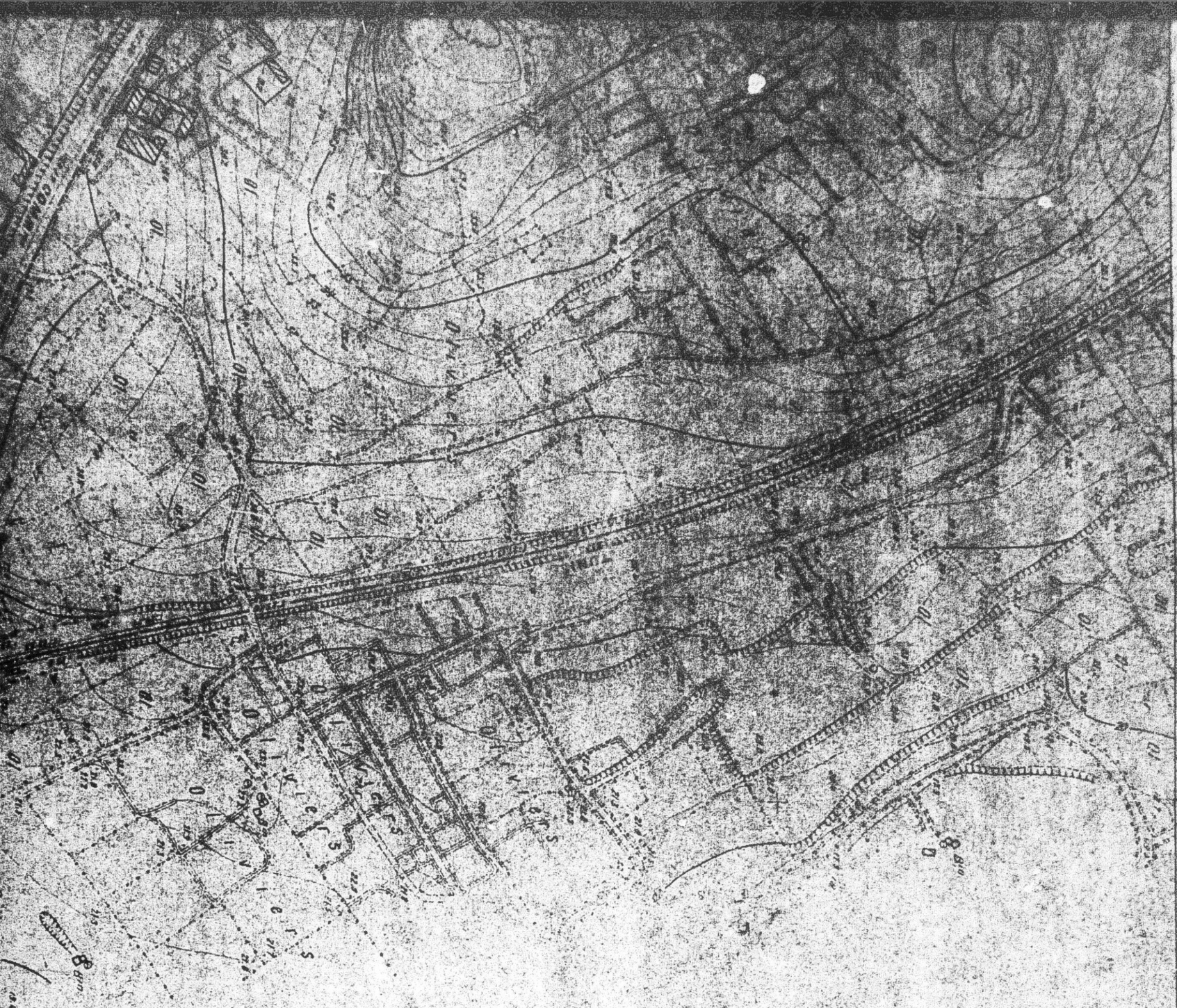
Novembre 1967

B 2


Oliviers
Oliviers
et Ver


1
2
10
Kébir


TUNIS
Oued



Verger

Fonte 1960

3

Ø 100

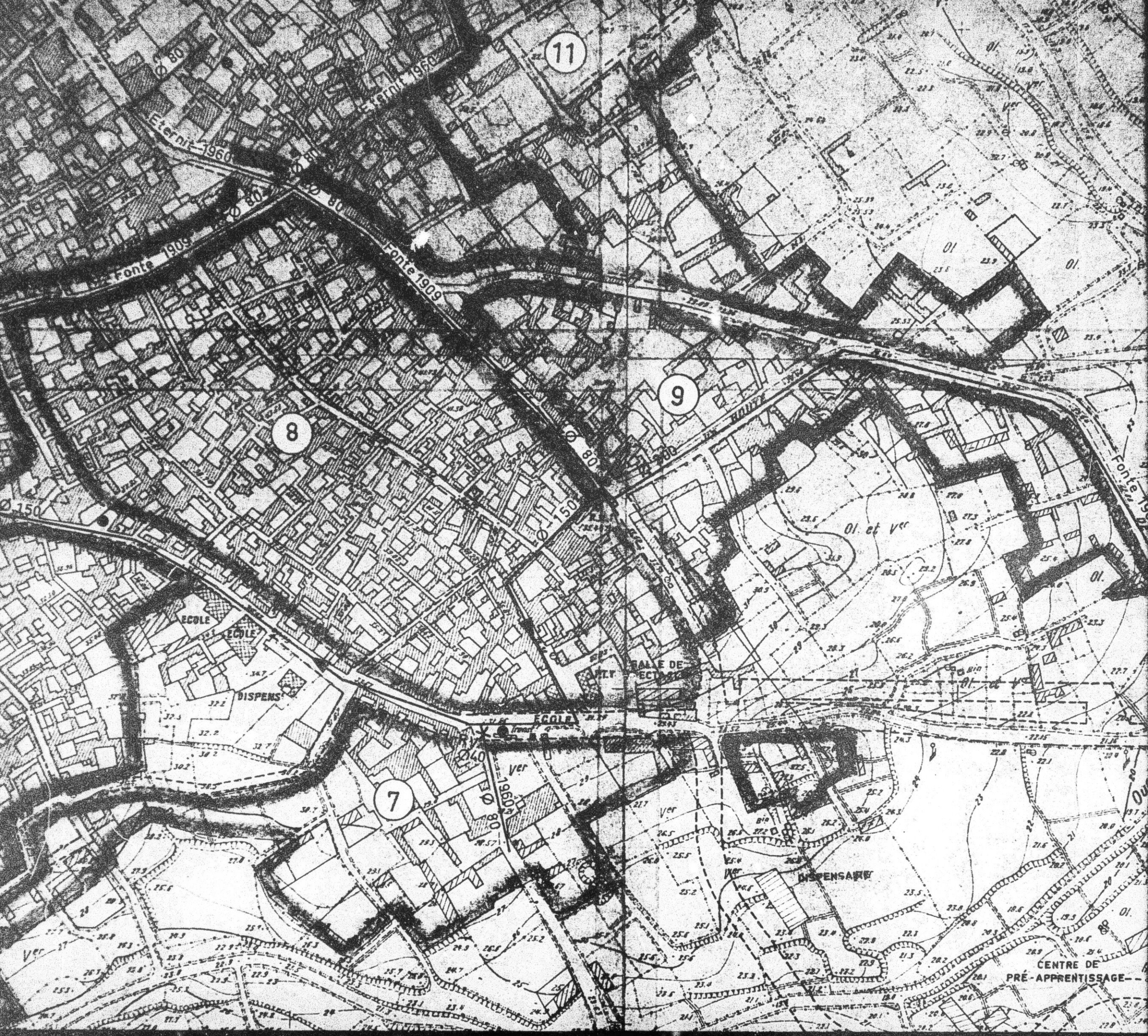
Cultᵉ

Eternit 1960

Ø 80


12
11
9
8
4
6
7
5
Réservoir
hors service
Eternit 1960
Fonte 1909
Eternit 1967
ECOLE
DISPENS
Ø 80
Ø 150
Ø 60
Ø 100
240
Ver


12
11
9
8
4
6
7
5
Réservoir
hors service
Eternit 1960
Fonte 1909
Eternit 1967
ECOLE
DISPENS
Ø 80
Ø 150
Ø 60
Ø 100
240
Ver



11
Eternit 1960
Eternit 1960
Fonte 1909
Fonte 1909
Ø 80
Ø 80
Ø 80
Ø 80
Ø 150
Ø 150
9
8
7
ECOLE
ECOLE
DISPENS
ECOLE
Ø 40
Ø 80
1960
Ver
Ver
Ver
Ver
Ol. et Ver
Ol.
Ol.
Ol.
Ol.
DISPENSAIRE
CENTRE DE
PRÉ-APPRENTISSAGE

Verger

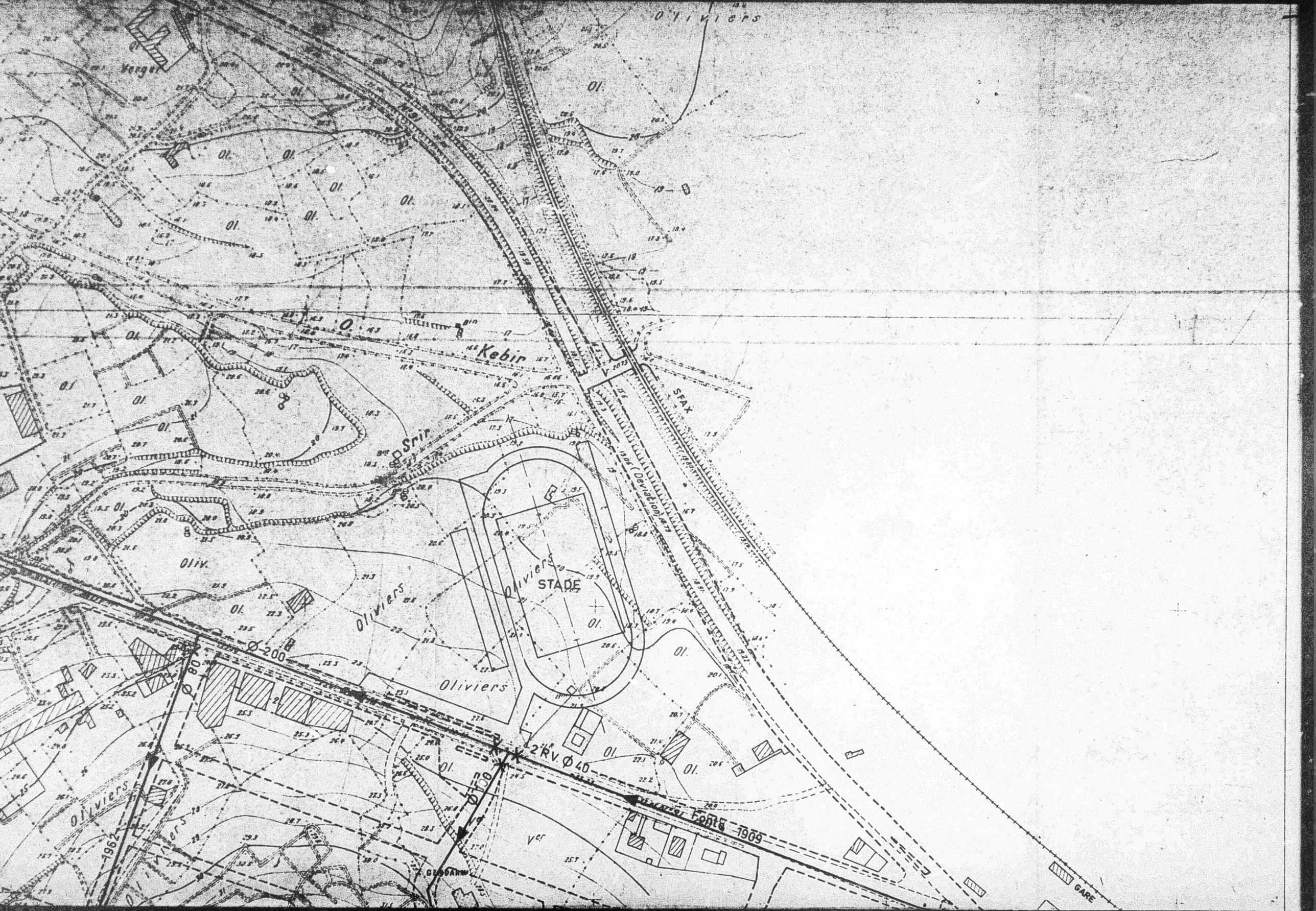
Kebir

Oliv.

Oliviers

Oliviers

Oliviers



Oliviers
Verger
Ol.
Kebir
Srir
SFAX
Oliv.
Oliviers
STADE
Ø-200
Ø 80
2 RV. Ø 40
Fonte 1909
GARE

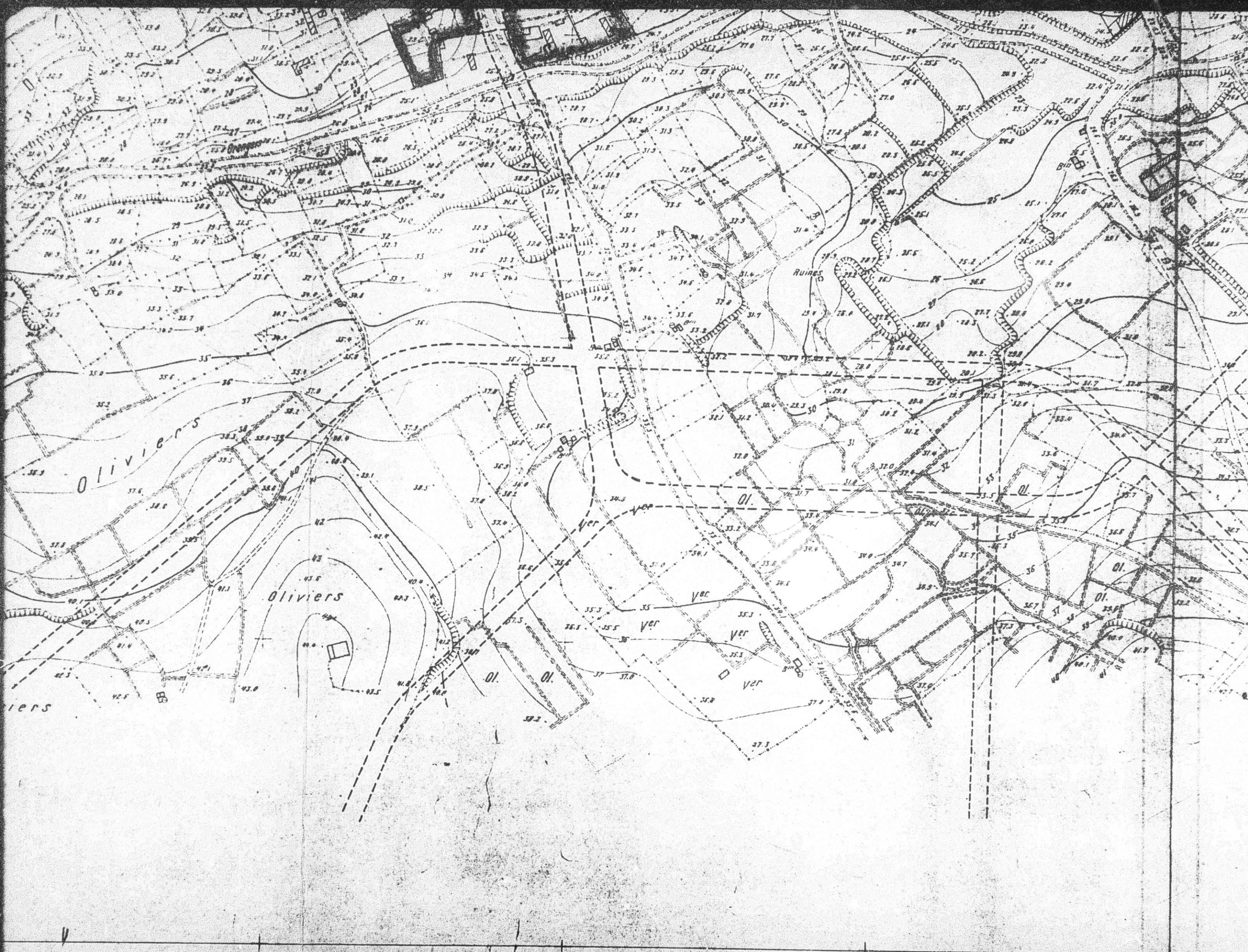
## LEGENDE

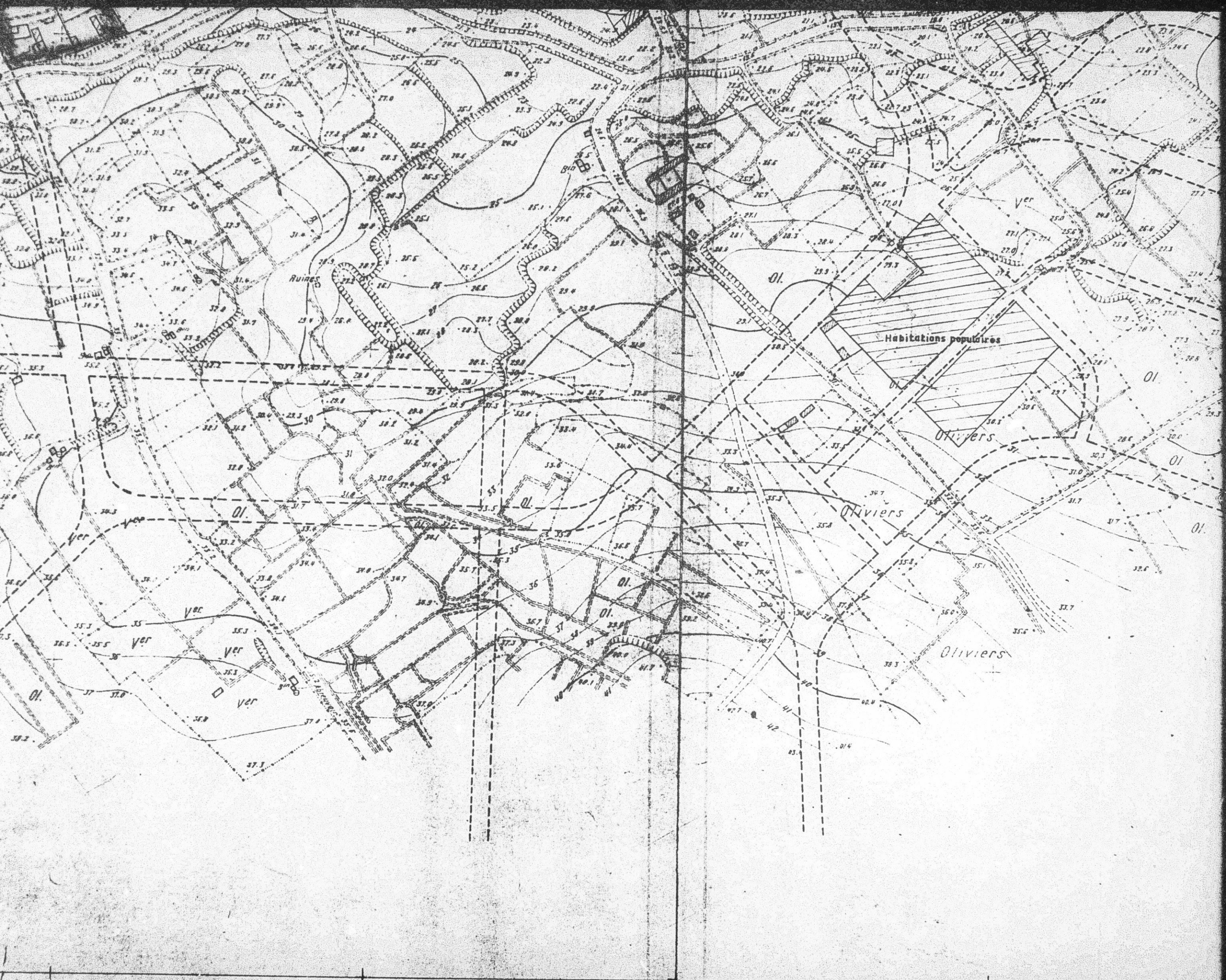
- Borne fontaine
- Robinet-vanne
- Réseau de distribution existant
- Eternit 1960 — Nature de la conduite _Date de la mise en service
- Périmètre "MEDINA" pris en compte
- Voies projetées
- (7) Zone de structuration de la "MEDINA"
- Oueds

Oliviers et Verger



on existant
.Date de la mise en service
ris en compte
n de la "MEDINA"
P.R.16
Oliviers
Orang.
Oued
Oliviers
Oliviers
Oliviers
et Verger
Oliviers
Oliviers
et Ver
Ol.
Ver


Oliviers
Oliviers
Ruines
Ver
Ol.


Ruines
Habitations populaires
Oliviers
Oliviers
Ol.
Ver


DELEGATION
Oliviers
Ø 80
Ø 100
1967
Eternit 1966
Ø 100
Ø 100
Puits

DELEGATION

GARE

Ø 200

Vers réservoir d'AKOUDA

LYCEE

Puits

Ø 80

Ø 100

1967

Eternit 1966

Ø 100

Ø 100

الجمهورية التونسية

REPUBLIQUE TUNISIENNE

كتابة الدولة للتخطيط والاقتصاد الوطني

SECRETARIAT D'ETAT AU PLAN ET A L'ECONOMIE NATIONALE

SOUS - SECRETARIAT D'ETAT A L'AGRICULTURE

SOUS-DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE ET DE L'EQUIPEMENT RURAL

EXEMPLAIRE PROVISOIRE

UNDA 50239

ALIMENTATION EN EAU POTABLE DES VILLES DU SAHEL

# VILLE DE KALAA KEBIRA

## RESEAU DE DISTRIBUTION

AVANT - PROJET

## ZONES D'EXTENSION

1966-71 et 1971-81

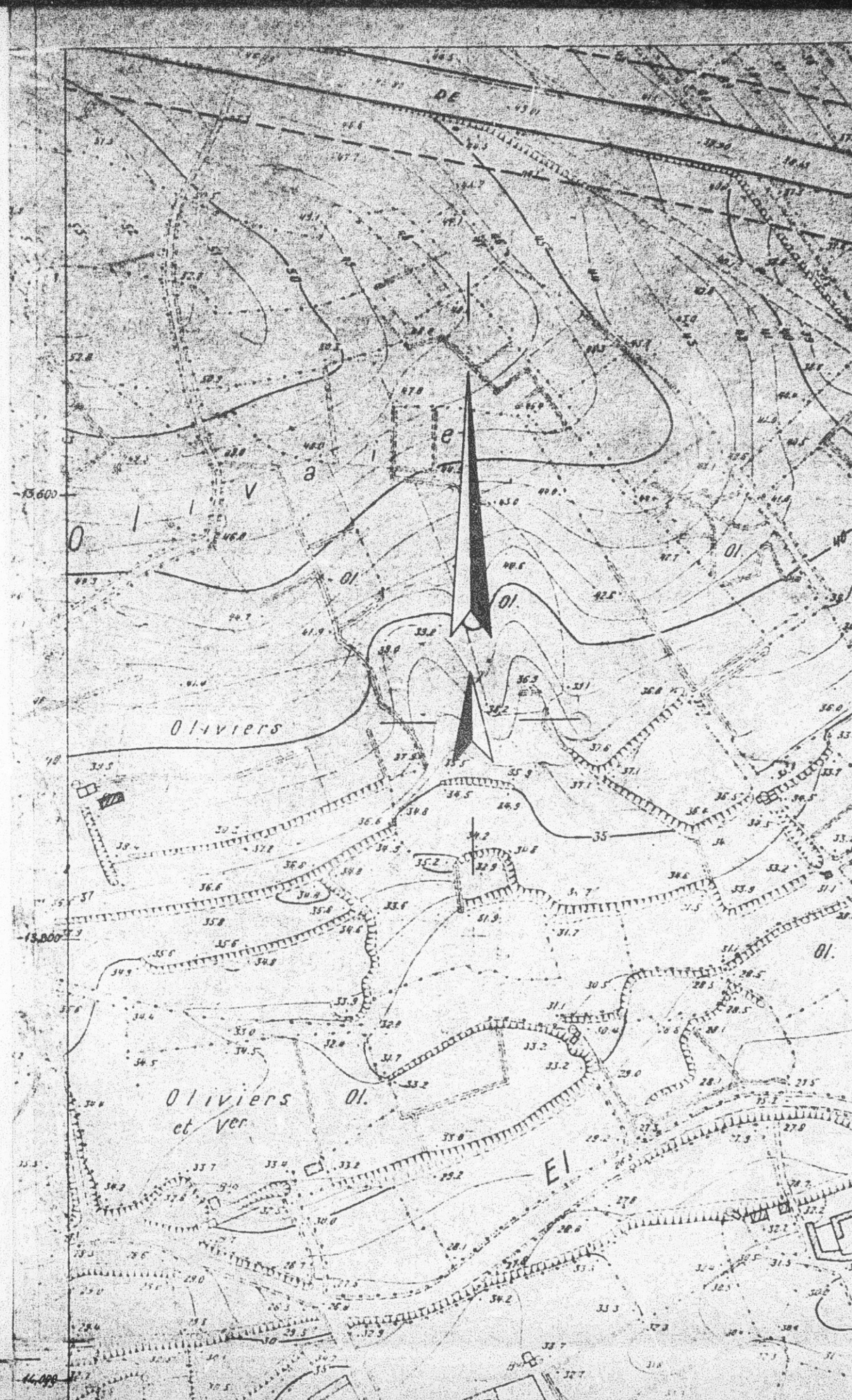
Echelle : 1/2000

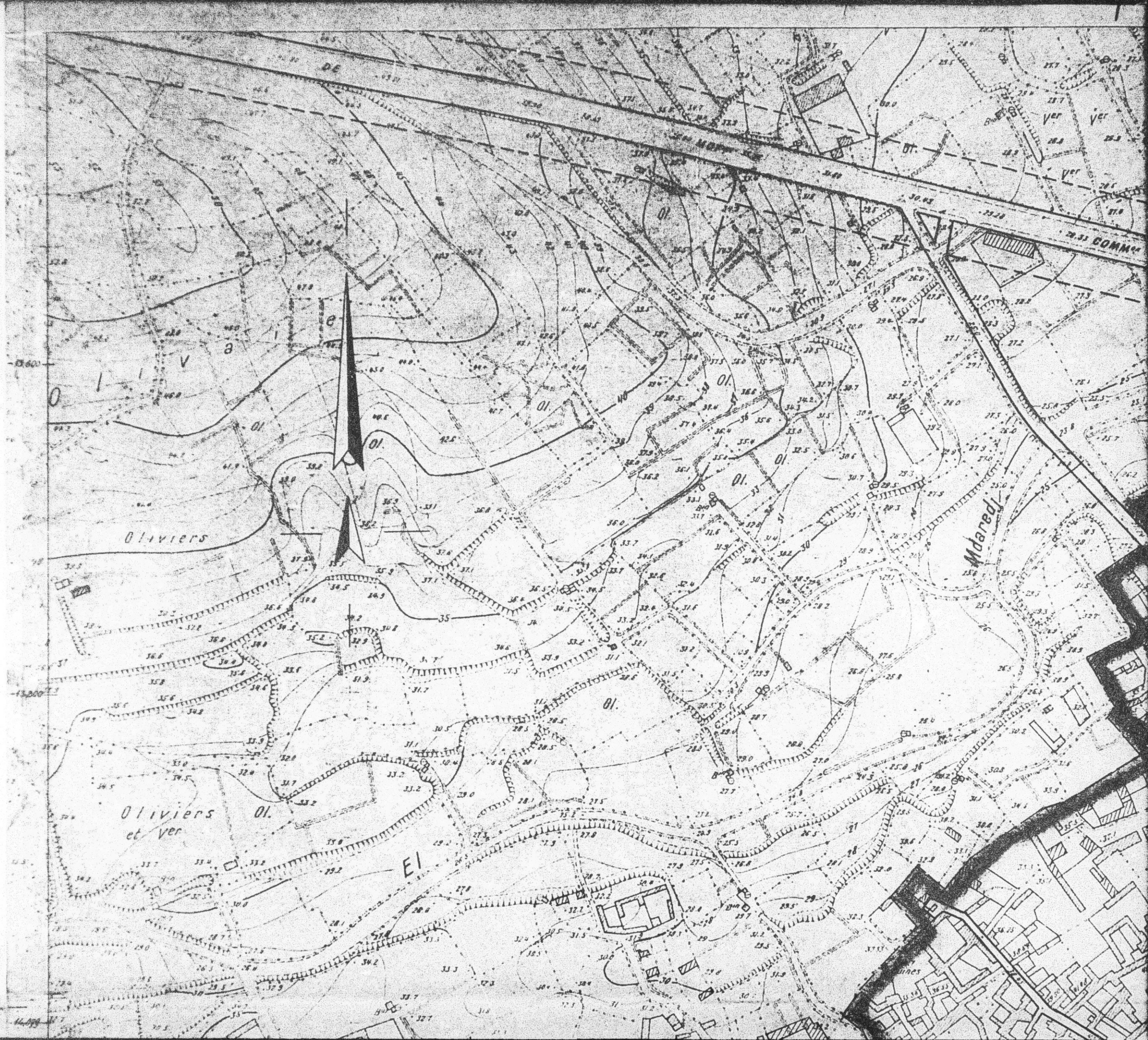
SOGETHA - TUNIS

GC. 103 -B

Novembre 1967

B 3

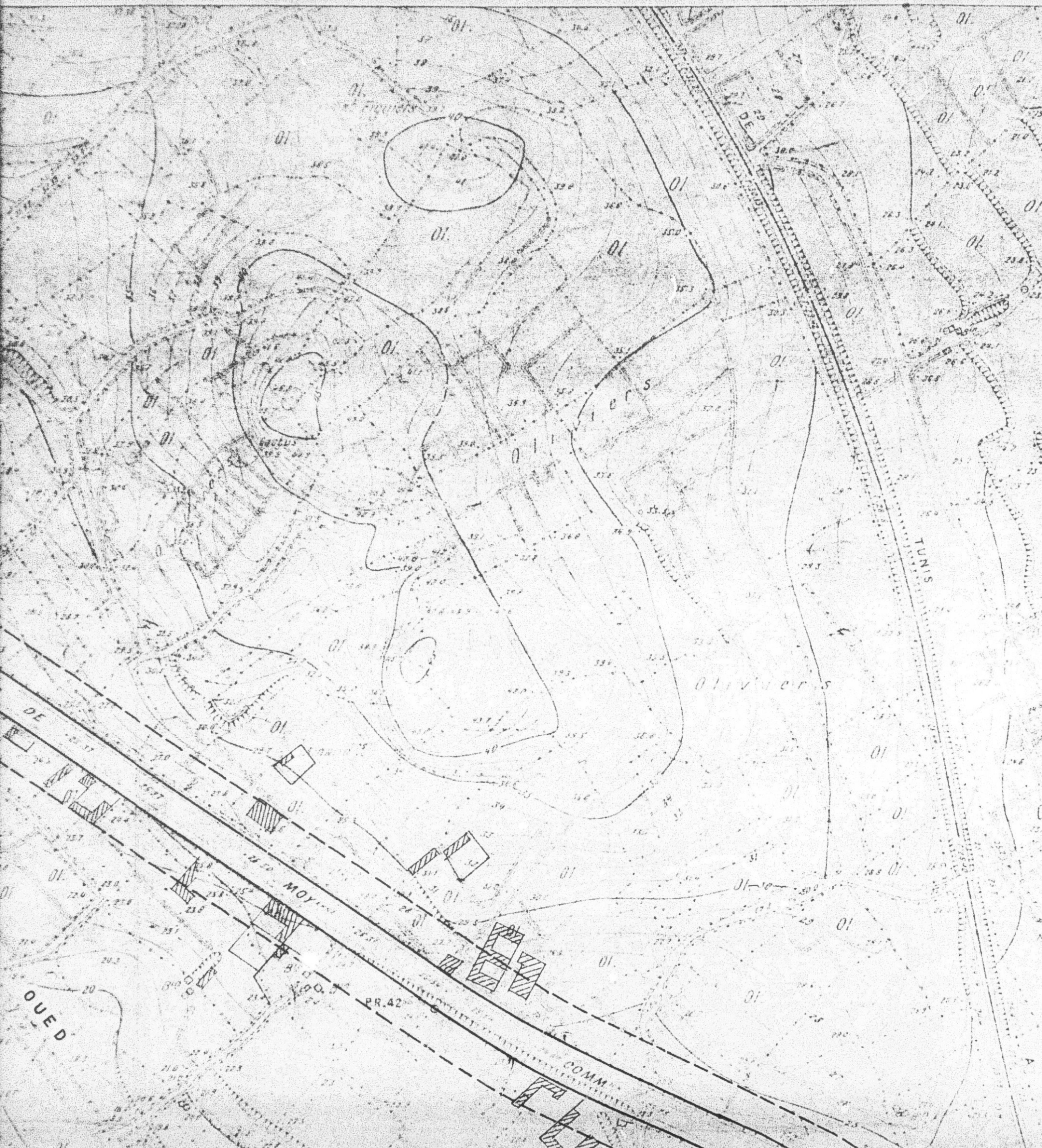



Oliviers
Oliviers et Ver
Mdaredj

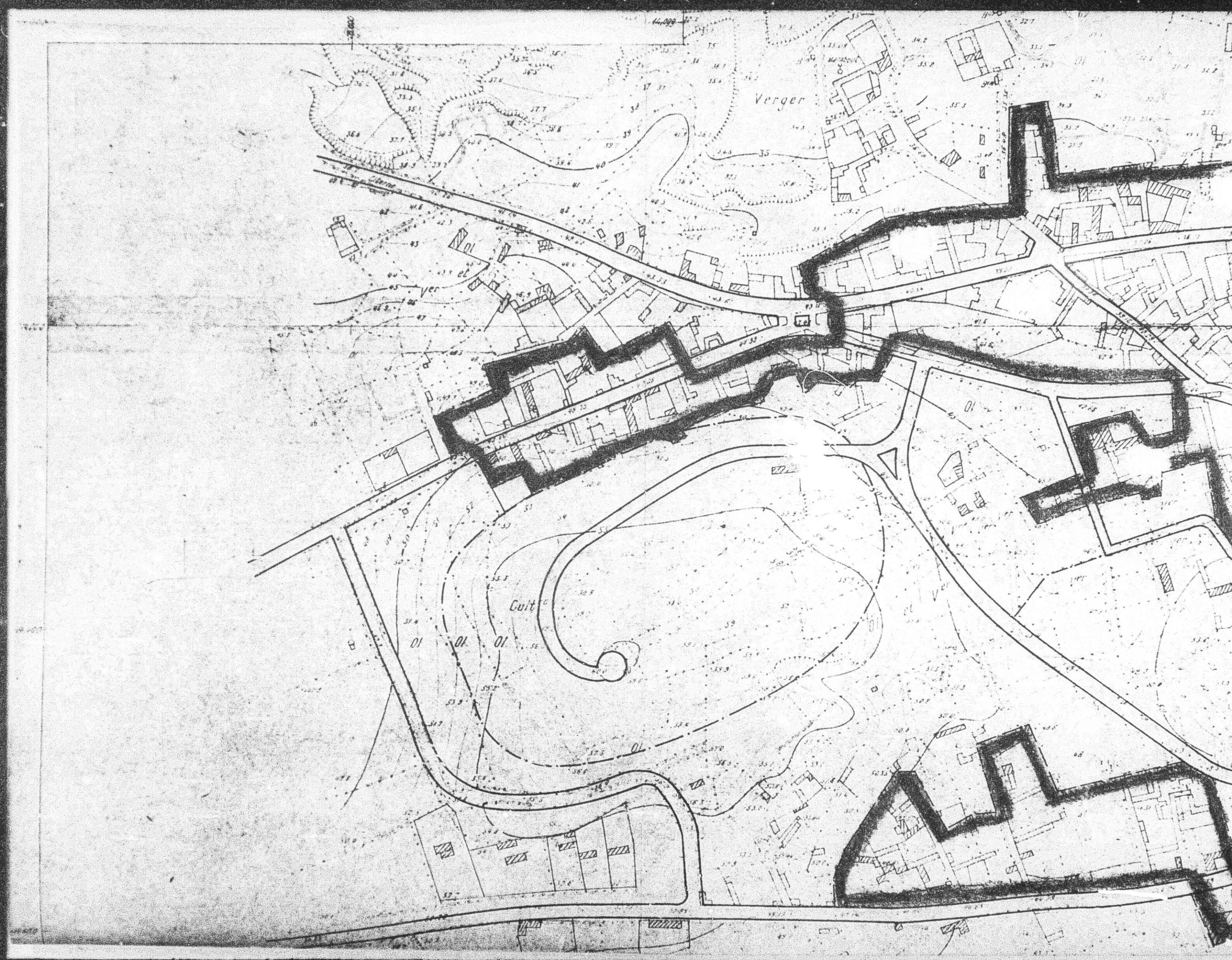


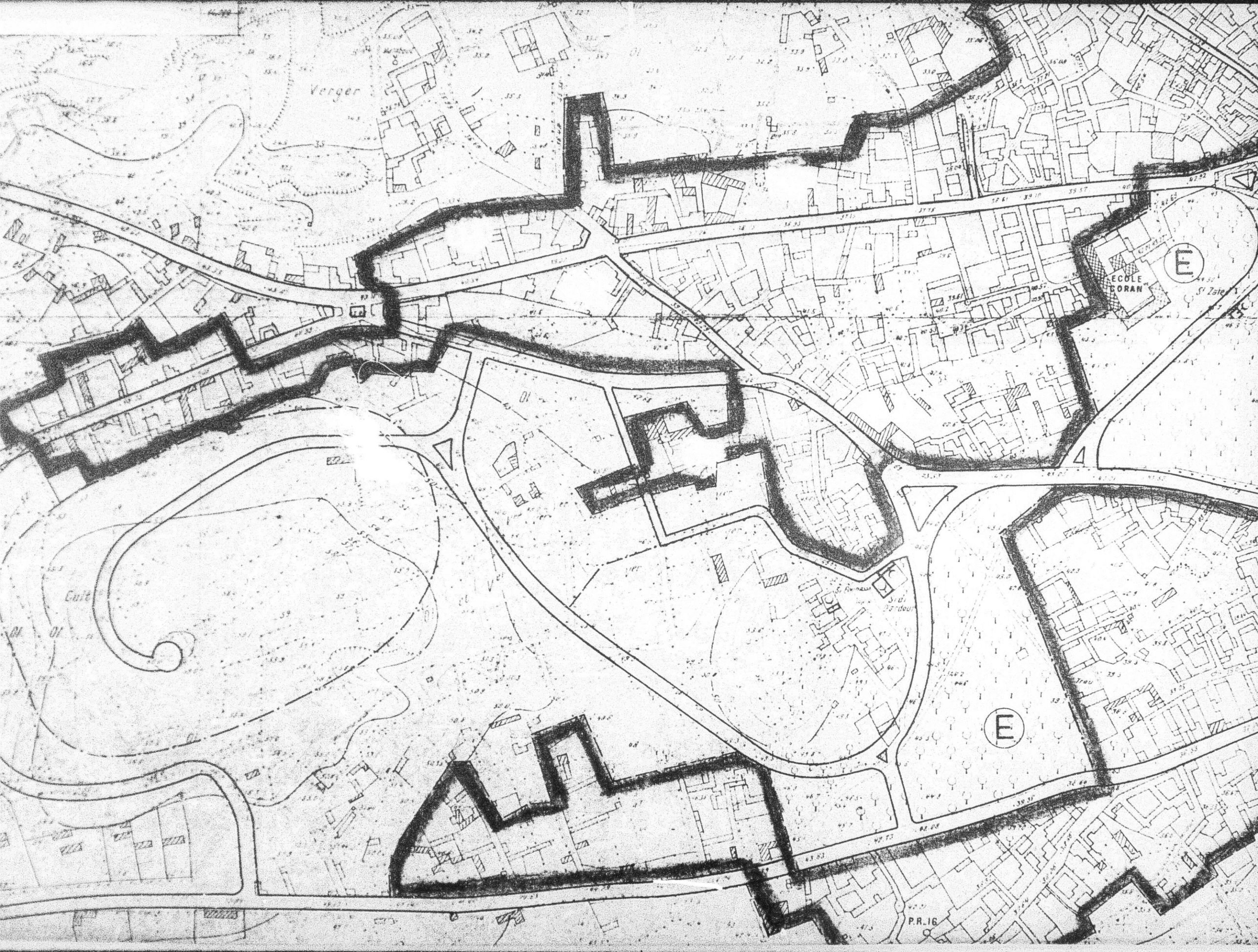
Oued
DE
M.C.
N°91
Kébir
N°91

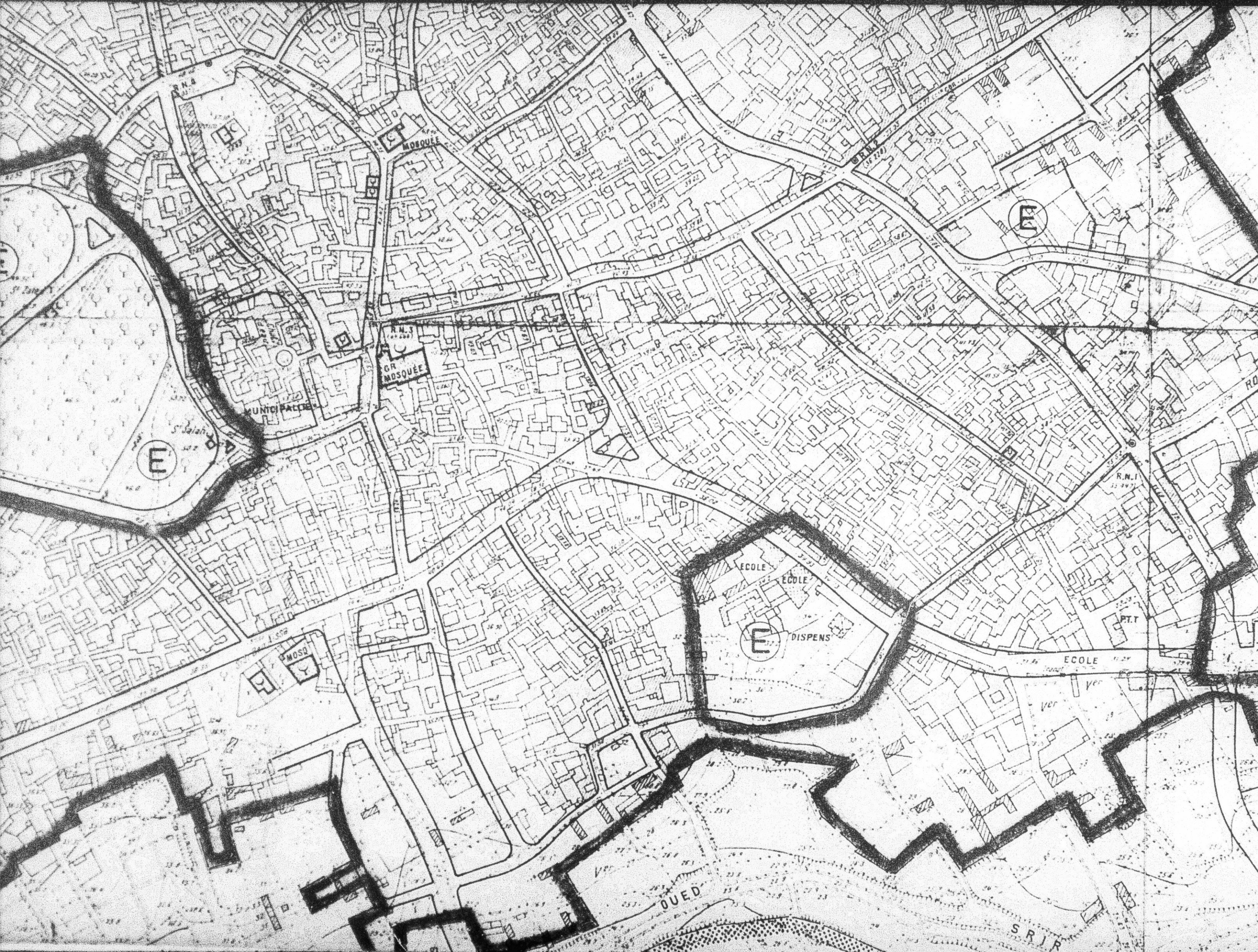

DE M.C. N°91
Oued
Kébir
ROUTE
OUED


DE
TUNIS
OUED
PR.42

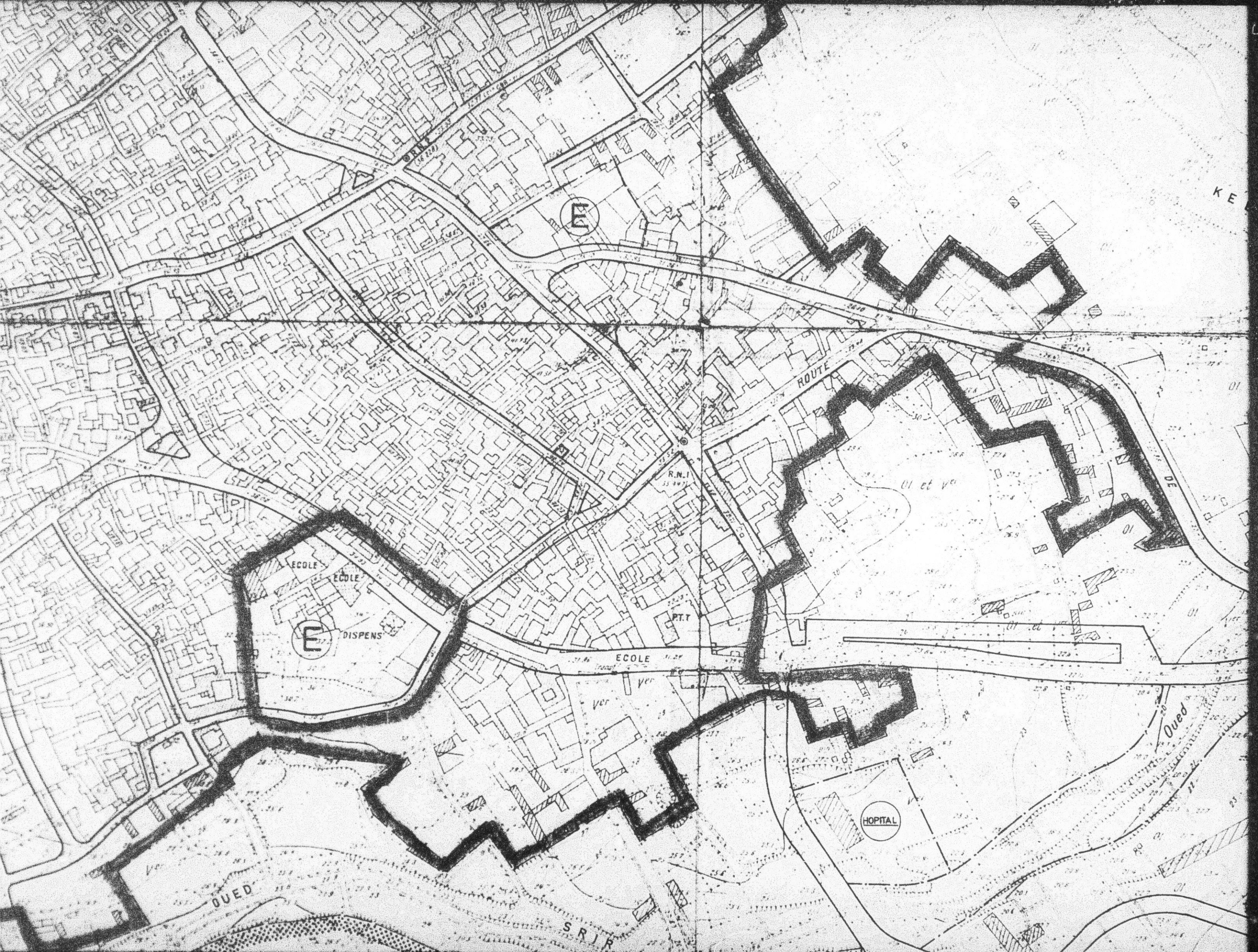

TUNIS
Olivier
Olivier


Verger
Cult
01
01
01
01
01
et
Ver


Verger
ECOLE CORAN
E
E
P.R.16

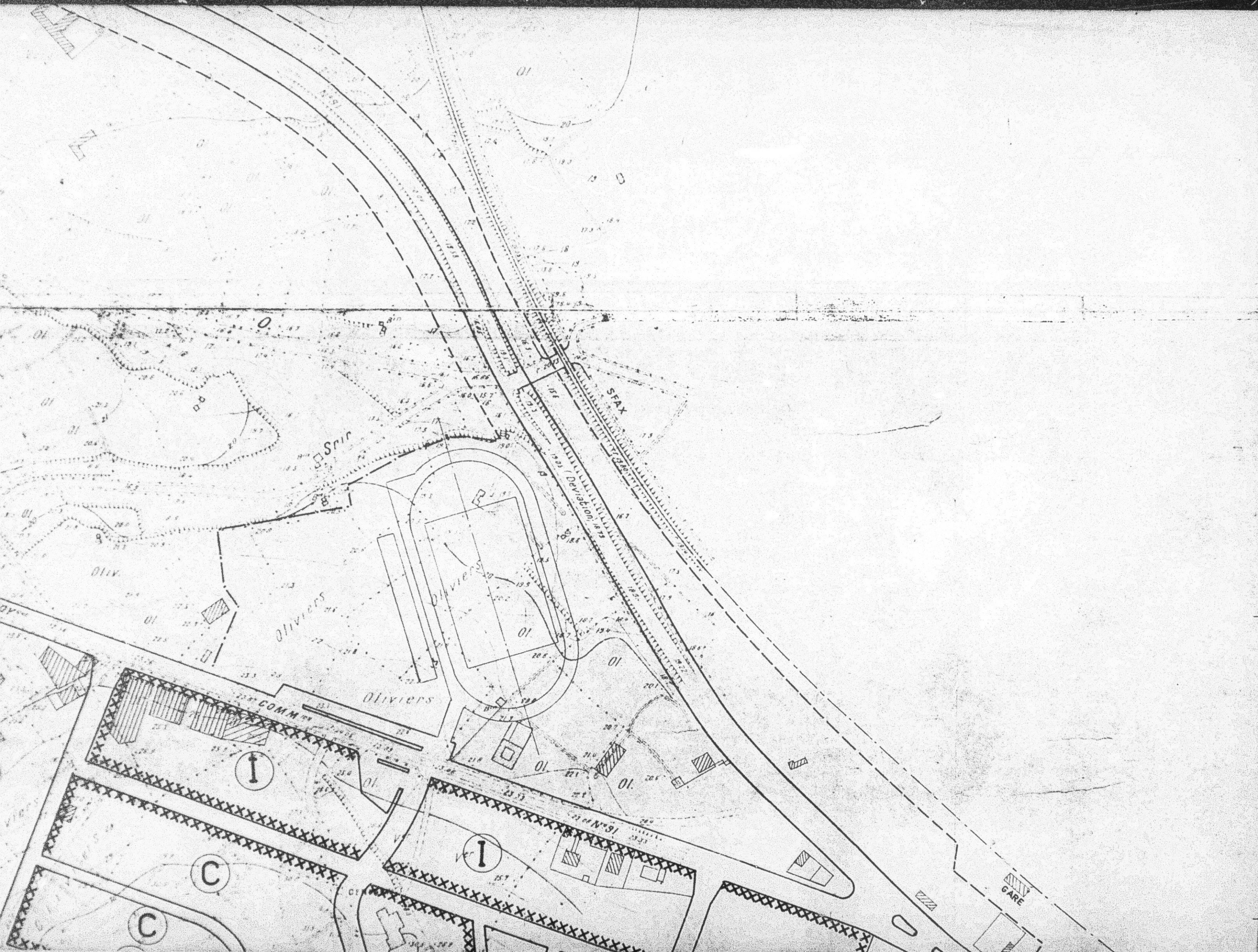


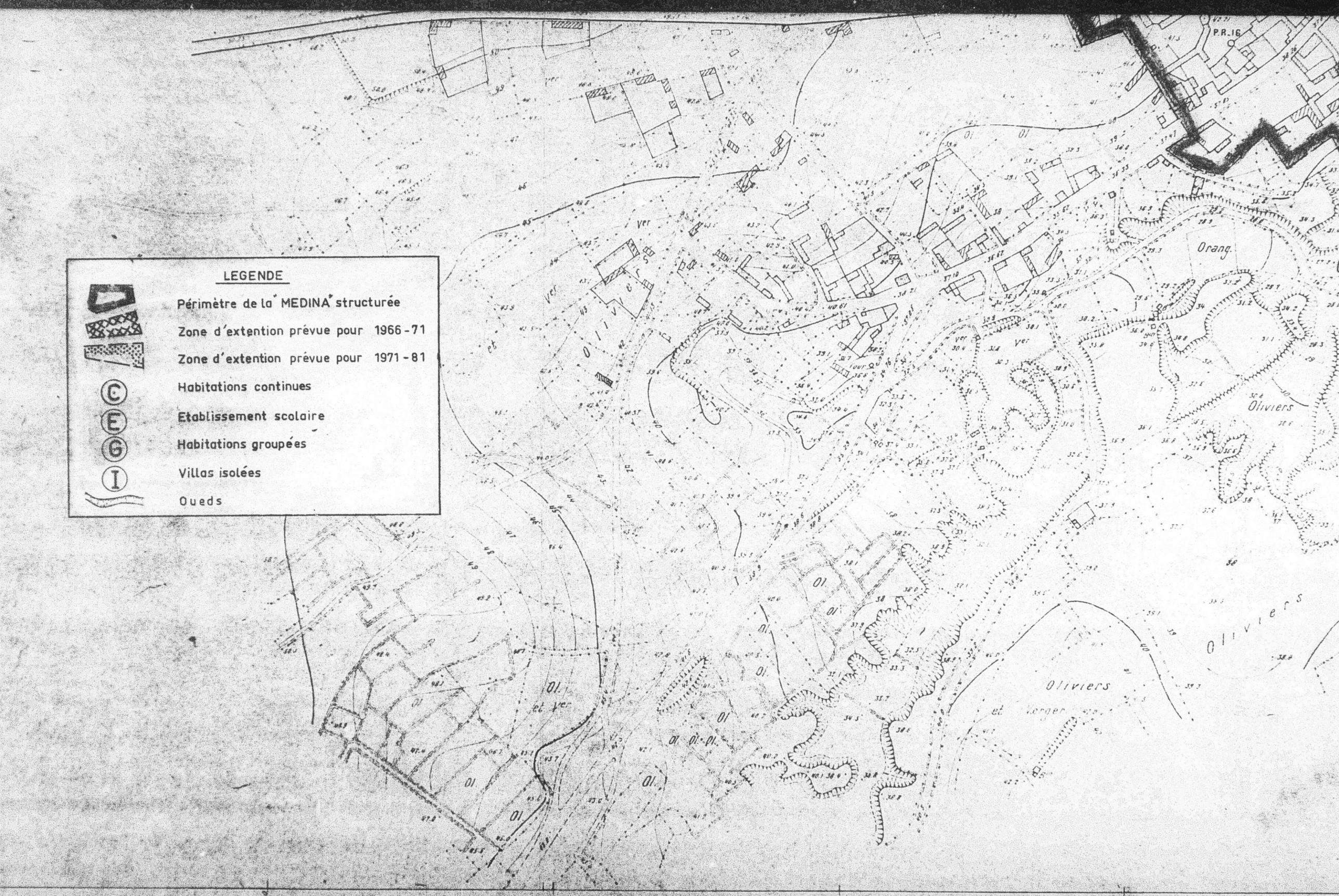
MOSQUÉE
R.N.3
GR MOSQUÉE
MUNICIPALITÉ
St Salah
E
E
E
ECOLE
ECOLE
DISPENS
ECOLE
R.N.1
P.T.T
MOSQ
OUED
SRIR

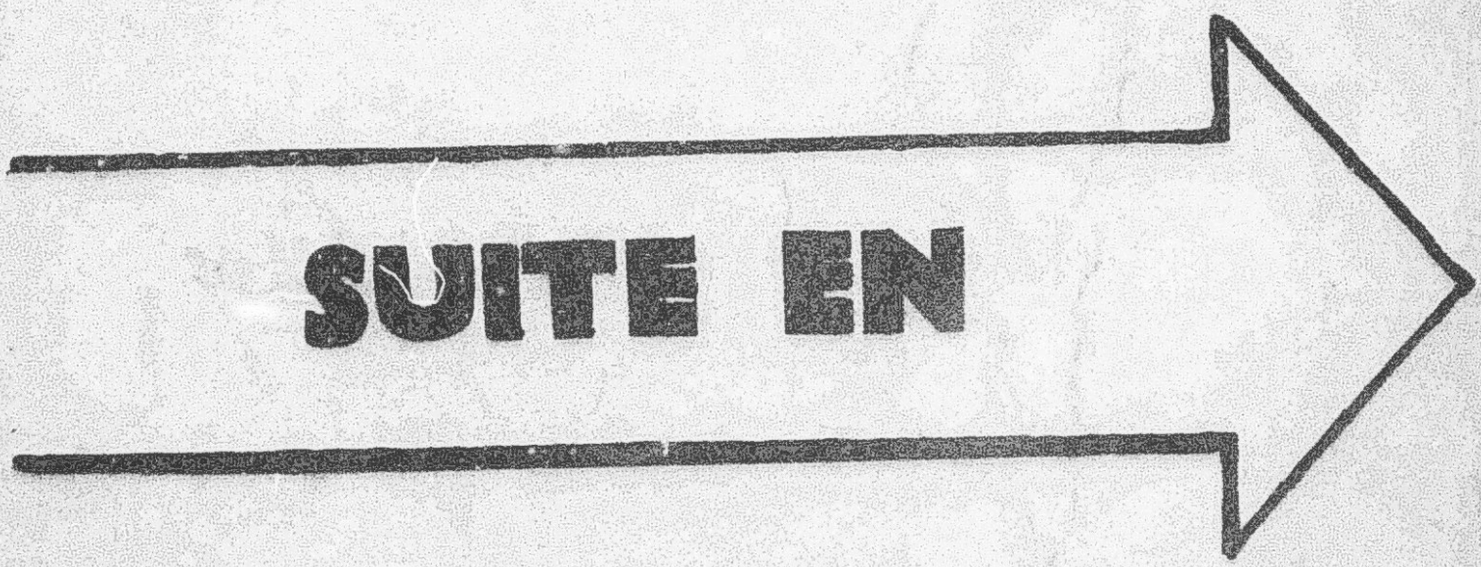


E
ROUTE
R.N.1
ECOLE
ECOLE
E
DISPENS
P.T.T
ECOLE
HOPITAL
Oued
OUED
SRIR


KEBIR
SFAX
Srir
Oliv.
Oliviers
Oliviers
Oliviers
Oliviers
Oued
MOY
COMM
N°91
E
I
C
C
I


SFAX
Deviation
Srir
Oliv.
Oliviers
Oliviers
Oliviers
COMM
GARE
I
I
C
C


LEGENDE
Périmètre de la "MEDINA" structurée
Zone d'extention prévue pour 1966-71
Zone d'extention prévue pour 1971-81
C Habitations continues
E Etablissement scolaire
G Habitations groupées
I Villas isolées
Oueds
P.R.16
Orang.
Oliviers
Oliviers
Oliviers
et Verger
Ol.
et Ver
Ver




F 3

MICROFICHE N°

50239

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية

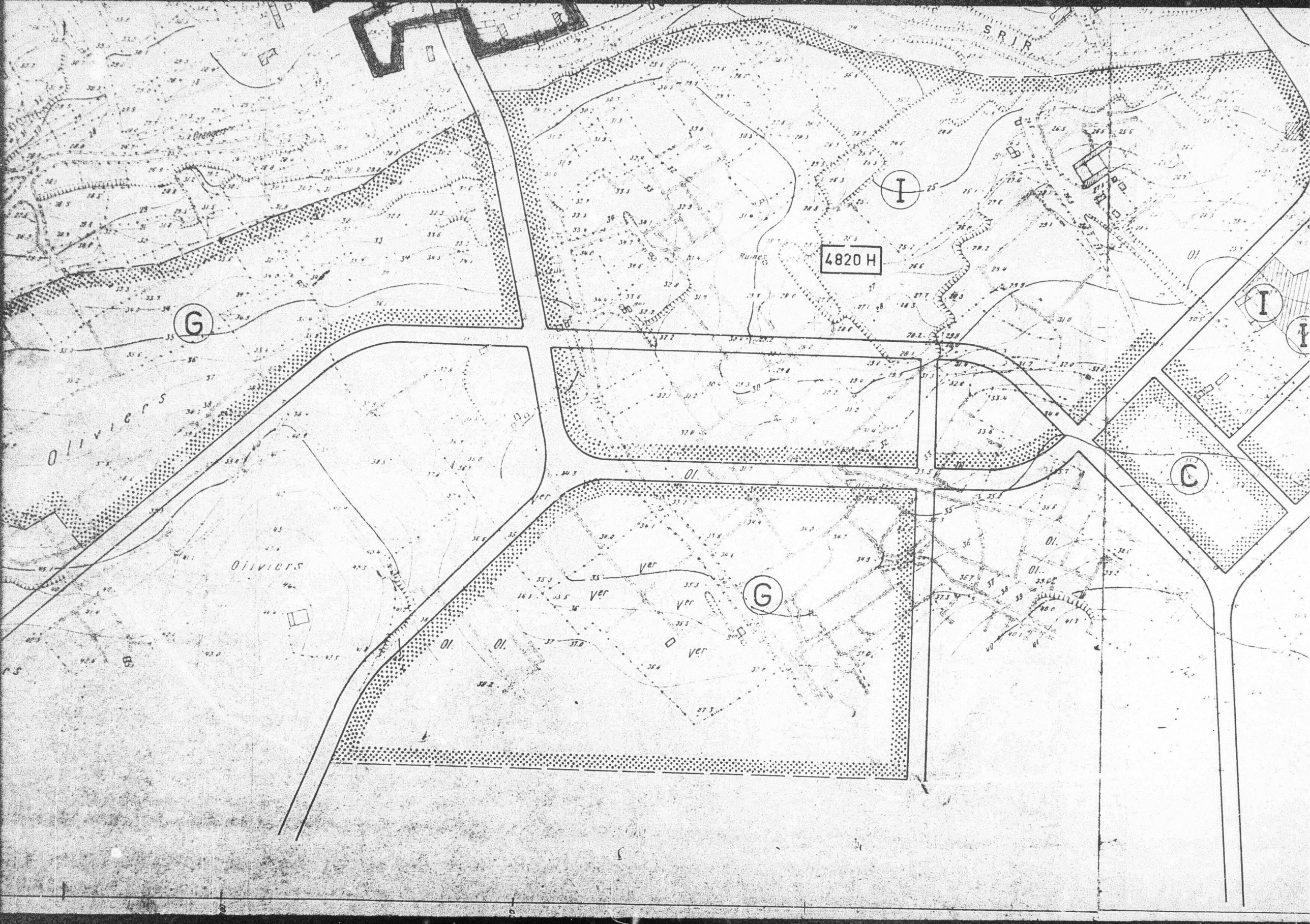
وزارة الفلاحة

المركز القومي

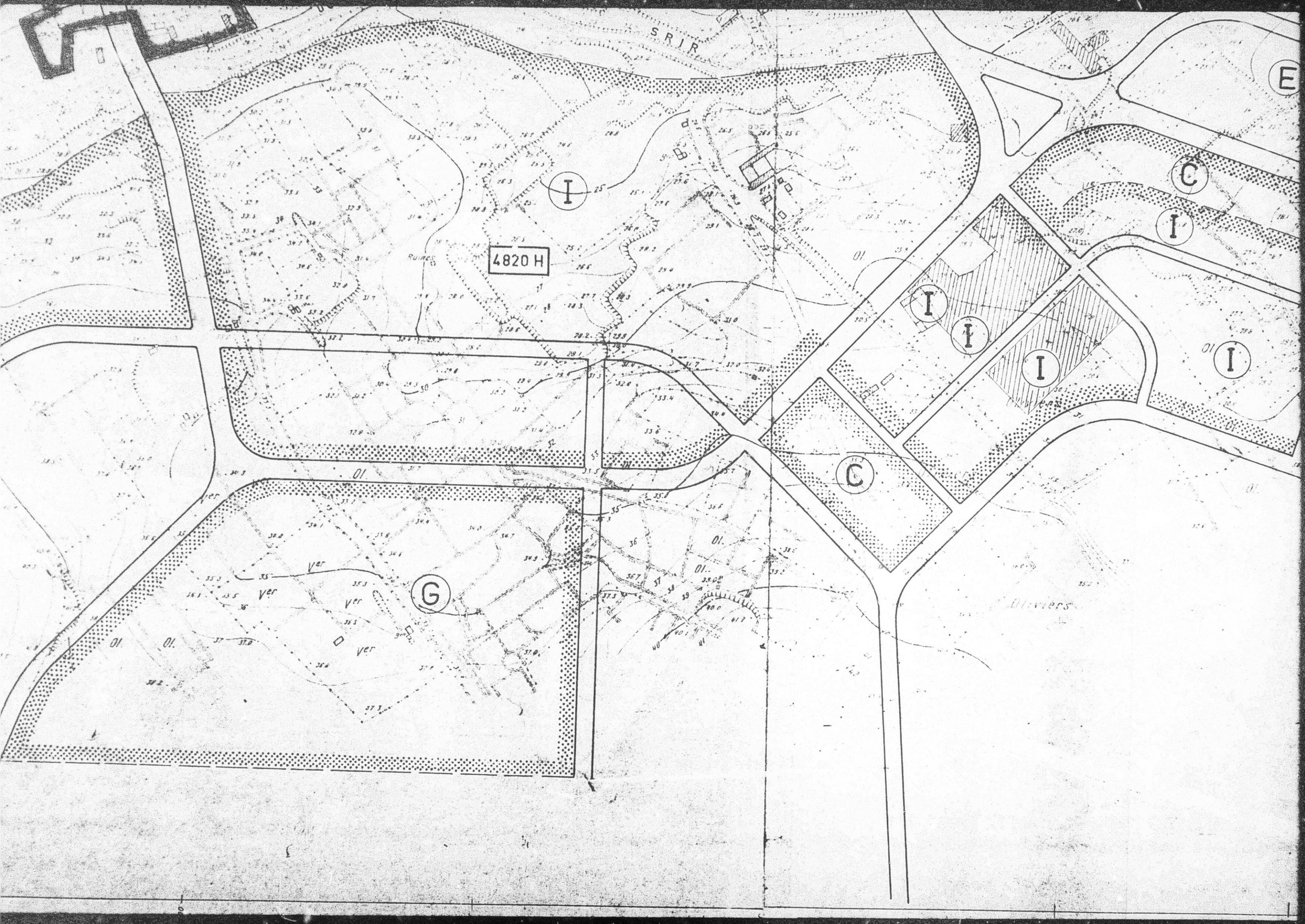
للتوثيق الفلاحي

تونس

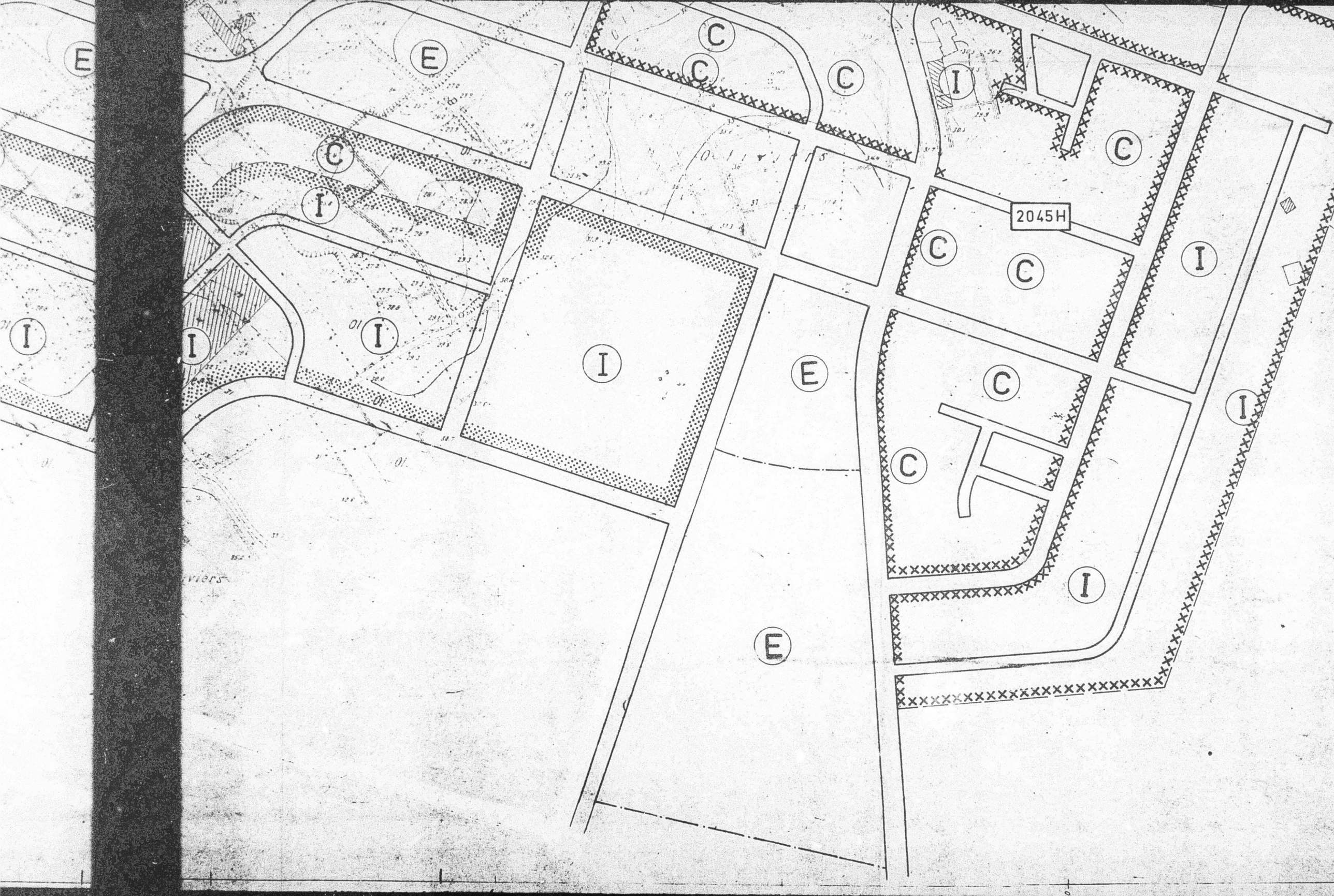
F 3

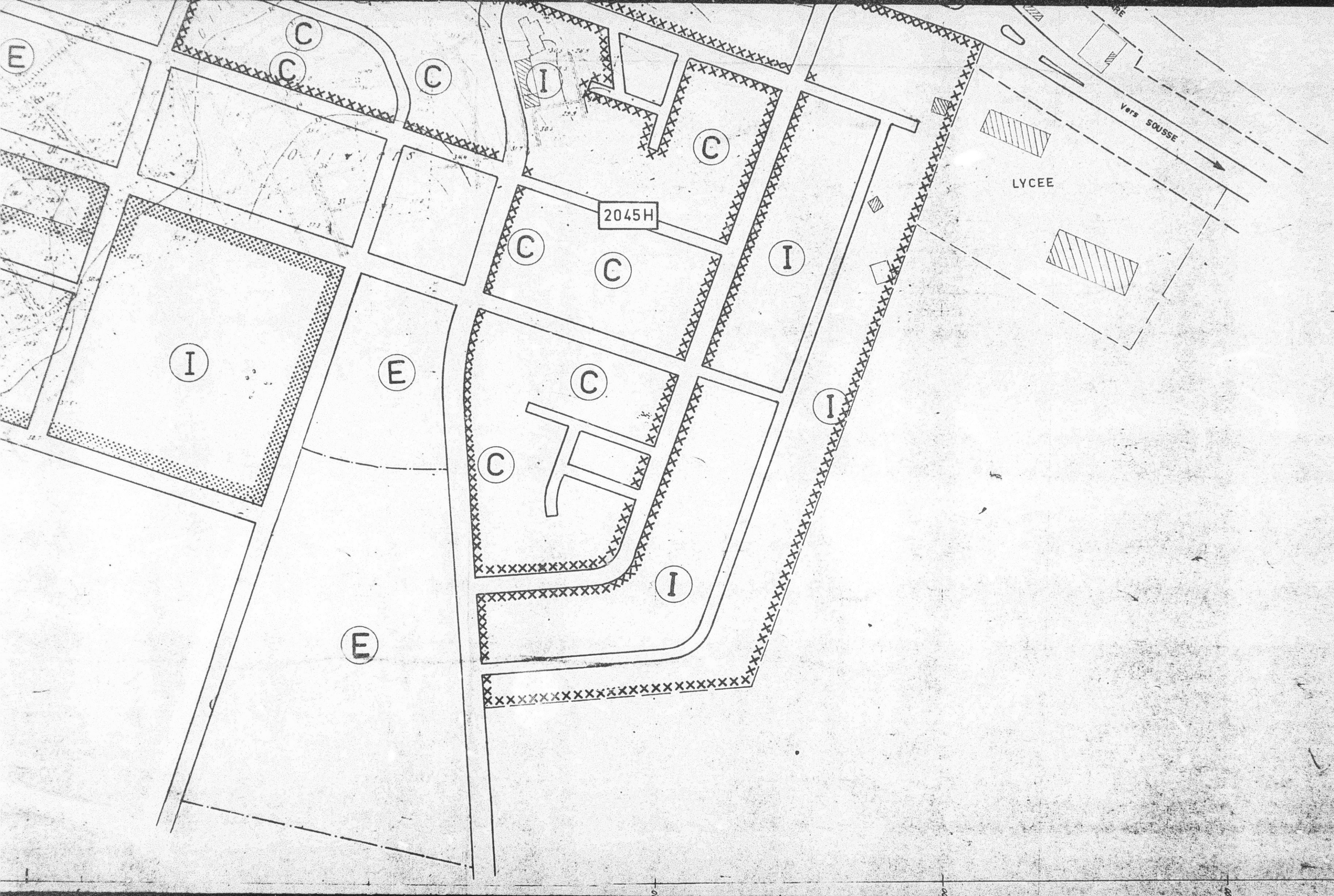


SRIR
4820 H
Ruines
Oliviers
Oliviers
Ol.
Ver
G
G
I
I
C



SRIR
4820 H
Ruines
I
C
E
G
Ver
Ol.
Oliviers


2045H
E
C
I



E
C
C
C
I
C
2045H
C
C
I
I
E
C
C
I
I
E
Vers SOUSSE
LYCEE

طبعورية التونسية

REPUBLIQUE TUNISIENNE

كتابة الدولة للتخطيط والاقتصاد الوطني

SECRETARIAT D'ETAT AU PLAN ET A L'ECONOMIE NATIONALE

SOUS - SECRETARIAT D'ETAT A L'AGRICULTURE

SOUS-DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE ET DE L'EQUIPEMENT RURAL

EXEMPLAIRE PROVISOIRE

GN D17 Sn 289

ALIMENTATION EN EAU POTABLE DES VILLES DU SAHEL

# VILLE DE KALAA KEBIRA

## RESEAU DE DISTRIBUTION

AVANT PROJET

## RESEAU PROJETE

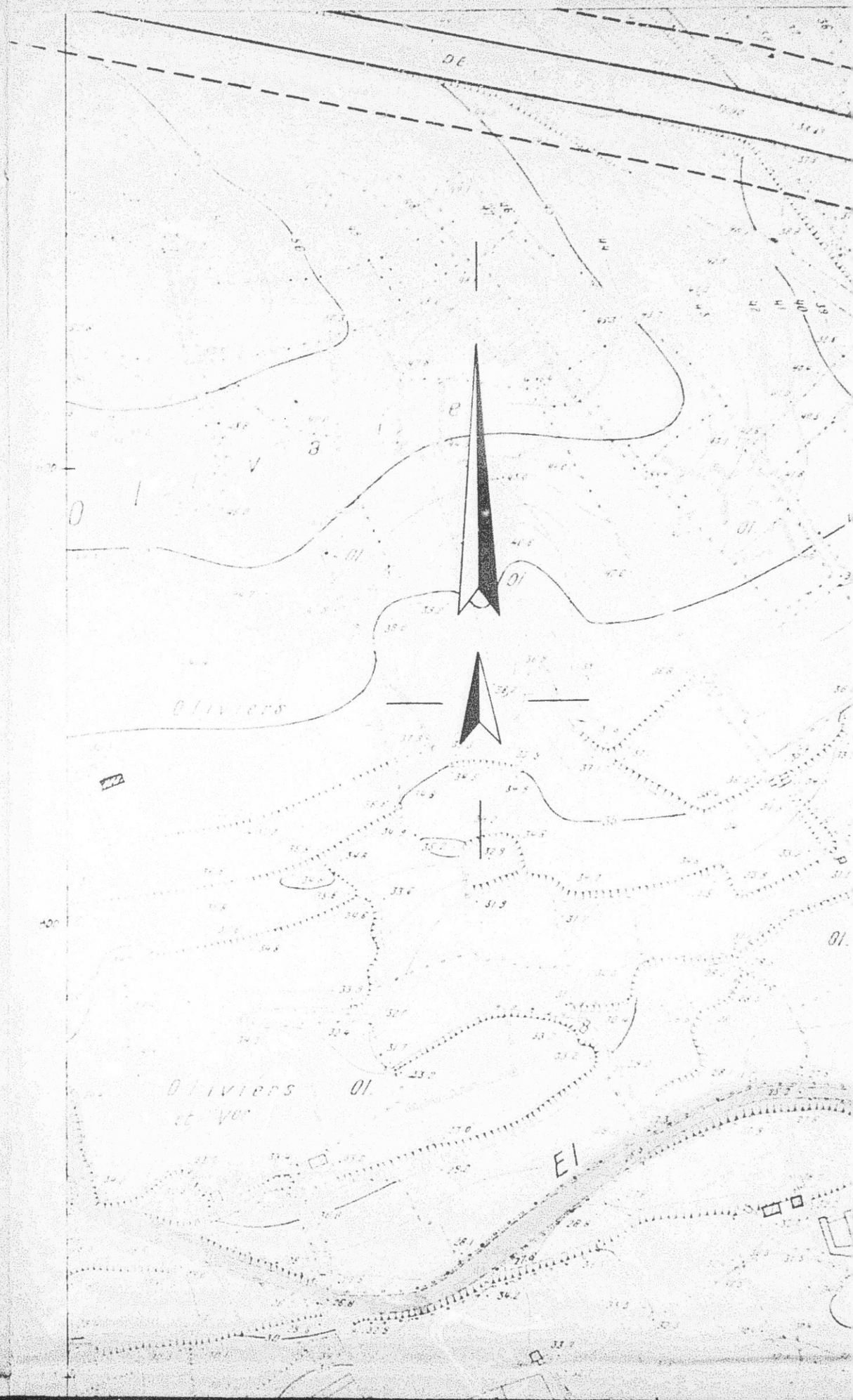
Echelle : 1/2000

SOGETHA - TUNIS

GC. 103 -B

Novembre 1967

B 4

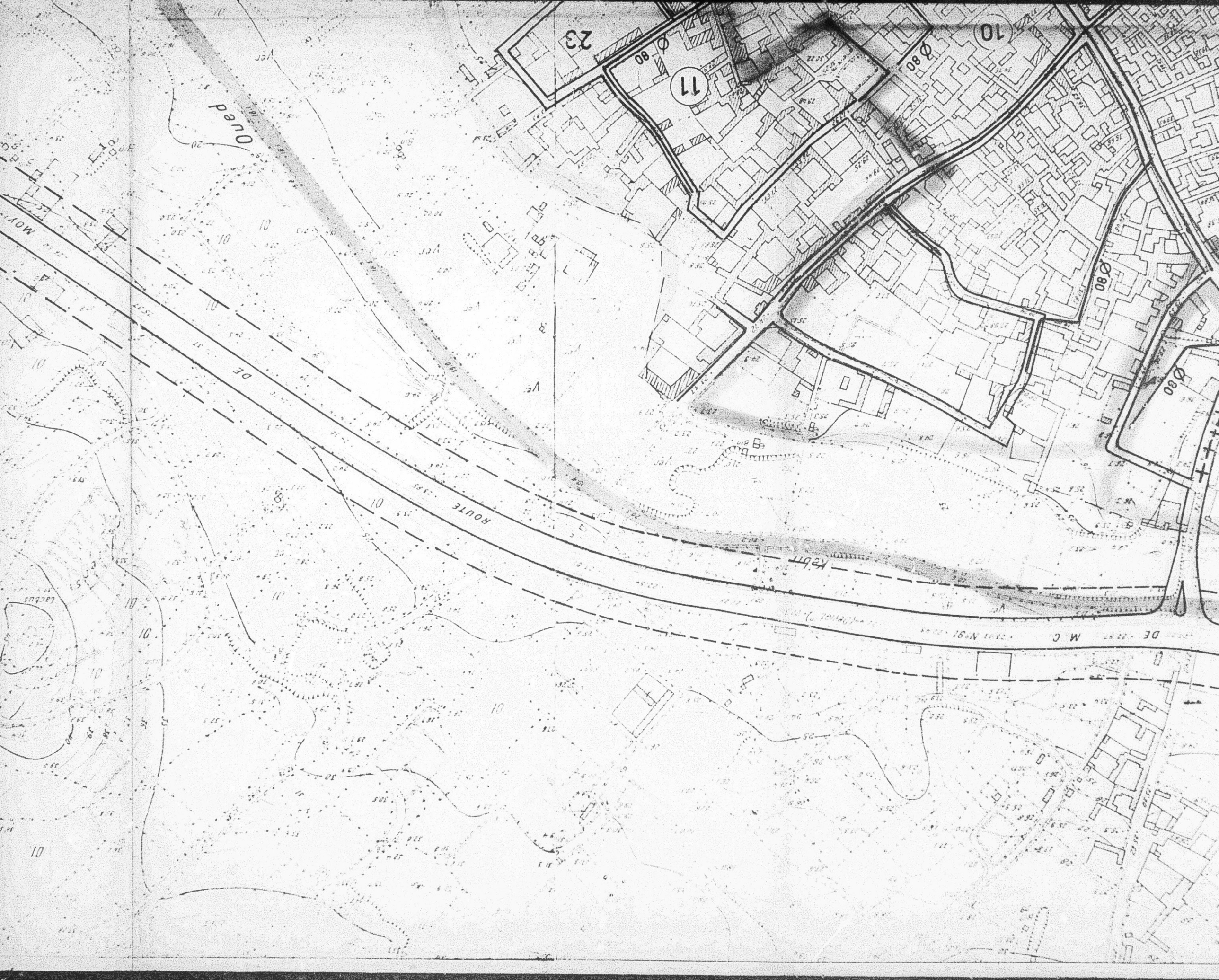




MOY
COMM
Mdaredj
Oliviers
Oliviers et ver
El
Ø 80
2



COMM^ON
COMM^ON
DE M.C. N°91
Oued
Kébir
ROUTE
21
1
2
2
Ø 80
Ø 80
Ø 80
Ø 80
Ø 80
Ø 80
Ø 100
10
11
23


Ø80
11
10
23
Ø80
Ø80
Ø80
RN 57
RN 91
D E
M C
R O U T E
D E
Ø80
Ø80
Ø80

Oliviers

Oliviers

Oliviers


TUNIS
Oliviers
Oliviers
Oliviers

Ø 100

Ø 150

Ø 300

Ø 300

22

Réservoir $R^2$
V= 1.500 $m^3$

Vidange - trop.plein

Ø 250

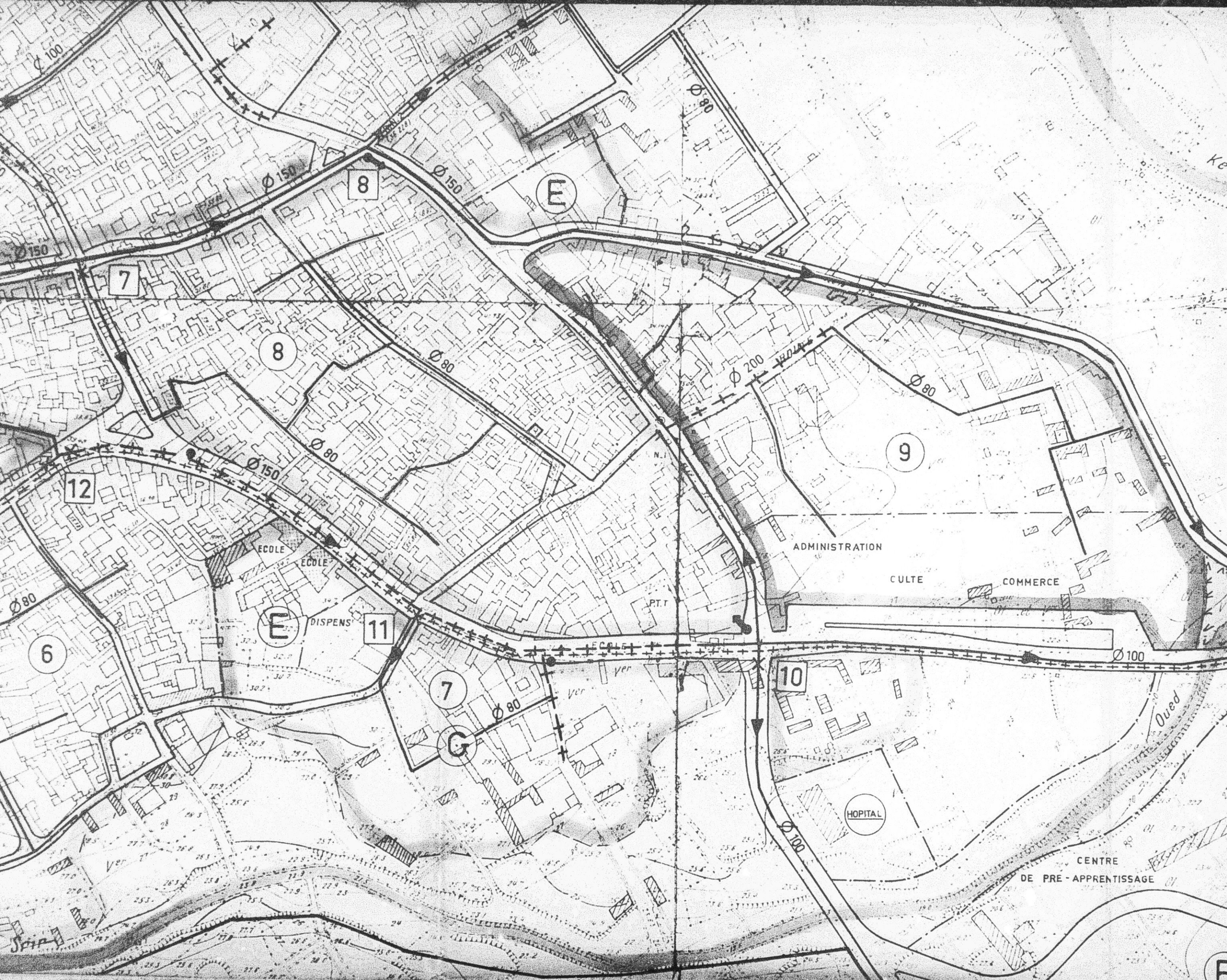
ADDUCTION

5'



Réservoir R2
V= 1.500 m3
ADDUCTION
ECOLE CORAN
Ø 100
Ø 150
Ø 300
Ø 80
Ø 200
G
E
1
2
3
4
5
5'
14
15
P.R.16

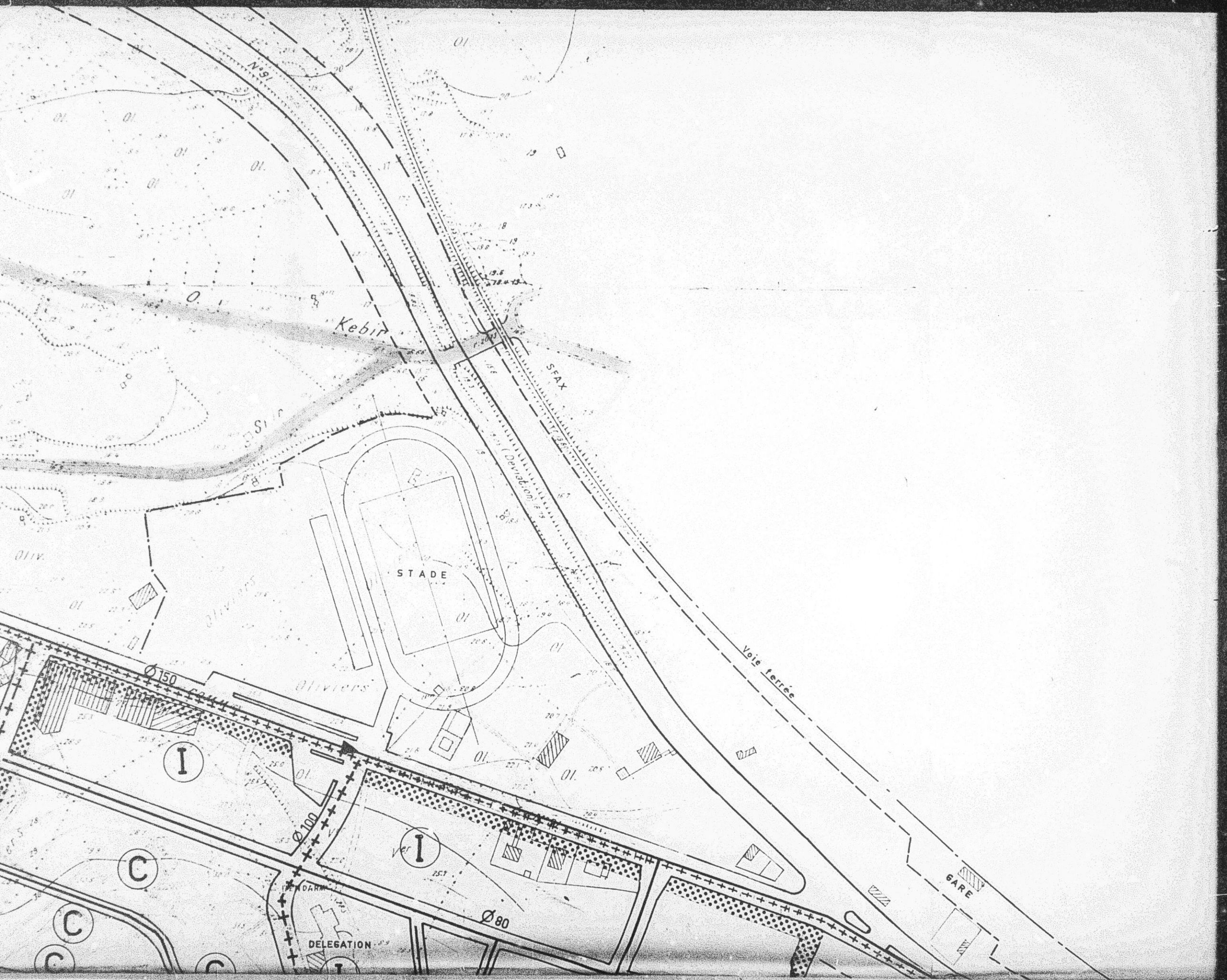

MARCHÉ
ADMINISTRATION
CULTE
MUNICIPALITE
GR MOSQUÉE
Reservoir de mise en charge R1 V = 80 m3
CULTE
ECOLE
ECOLE
DISPENS
PTT
Ø 200
Ø 150
Ø 100
Ø 80
4
5
6
7
8
11
12
13
E
G


Ø 100
Ø 150
Ø 150
8
E
Ø 80
Ø 150
7
8
Ø 80
Ø 200
Ø 80
9
Ø 150
12
ECOLE
ECOLE
ADMINISTRATION
CULTE
COMMERCE
Ø 80
6
E
DISPENS
11
P.T.T
ECOLE
Ø 100
10
7
Ver
Ver
Ø 80
G
Oued
HOPITAL
Ø 100
CENTRE
DE PRE - APPRENTISSAGE
Ver
Sip





Verger
Kebir
N°91
O.
Kebir
SFAX
Oliv.
9
Ø 150
COMMERCE
Ø 100
STADE
Oliviers
Oued
Ø 150
Ø 80
Ø 100
Ø 80
E
I
C
I
E
C
CENTRE
DE PRE-APPRENTISSAGE
DELEGATION


N°91
Kebir
SFAX
STADE
Voie ferrée
GARE
DELEGATION
Ø 150
Ø 100
Ø 80
Oliv.
Oliviers

الجمهورية التونسية
REPUBLIQUE TUNISIENNE
كتابة الدولة للتخطيط والاقتصاد الوطني
SECRETARIAT D'ETAT AU PLAN ET A L'ECONOMIE NATIONALE
SOUS - SECRETARIAT D'ETAT A L'AGRICULTURE
SOUS-DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE ET DE L'EQUIPEMENT RURAL

EXEMPLAIRE PROVISOIRE

CNDA 56239

ALIMENTATION EN EAU POTABLE DES VILLES DU SAHEL

---

# VILLE DE KALAA KEBIRA

## RESEAU DE DISTRIBUTION

---

AVANT - PROJET

---

PROFILS EN LONG

---

SOGETHA - TUNIS

GC. 103 -B

Novembre 1967

B.5

BORDEREAU DES PIECES

B5.1 - Conduites maitresses R.2 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9
Profil en travers-type

B5.2 - Conduites maitresses 2 , 15, 14, 13, 12 11, 10, 9, 6, 12

B5.3 - Antennes 1.22 , 5.21 , 8.23 , 9.20

B5.4 - Antennes 13 , 16 , 17 - 10 , 18 , 19

الجمهورية التونسية
REPUBLIQUE TUNISIENNE
كتابة الدولة للتخطيط والاقتصاد الوطني
SECRETARIAT D'ETAT AU PLAN ET A L'ECONOMIE NATIONALE
SOUS - SECRETARIAT D'ETAT A L'AGRICULTURE
SOUS-DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE ET DE L'EQUIPEMENT RURAL

EXEMPLAIRE PROVISOIRE

CNDA 50239

# ALIMENTATION EN EAU POTABLE DES VILLES DU SAHEL

# VILLE DE KALAA KEBIRA

## RESEAU DE DISTRIBUTION

AVANT - PROJET

## PROFILS EN LONG

CONDUITE MAITRESSE

R2_1.2.3.4.5.6.7.8.9

## PROFIL EN TRAVERS _ TYPE

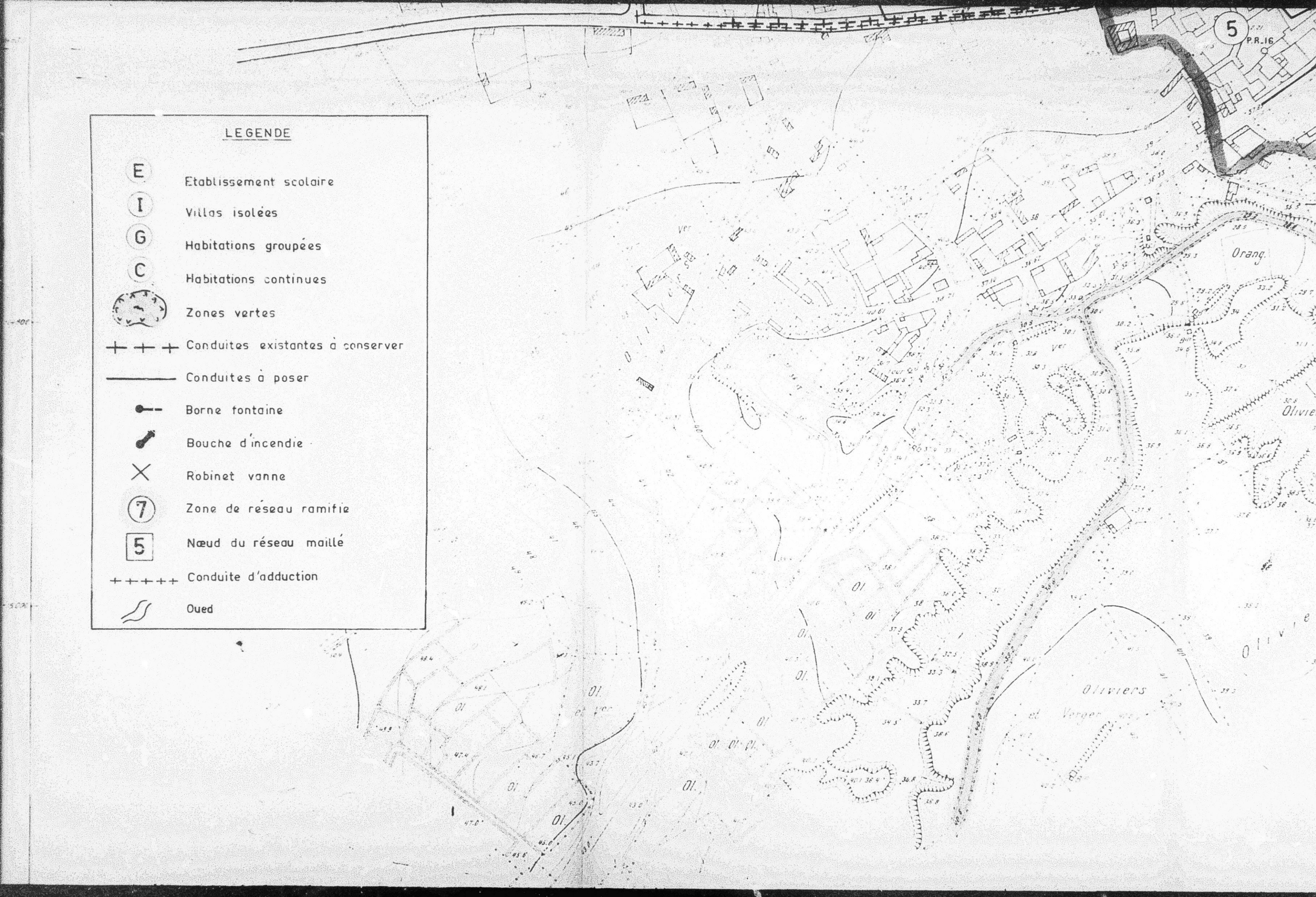
Echelles : 1/100 _ 1/2000

SOGETHA - TUNIS

GC. 103 -B

Novembre 1967

B 51


LEGENDE
E Etablissement scolaire
I Villas isolées
G Habitations groupées
C Habitations continues
Zones vertes
Conduites existantes à conserver
Conduites à poser
Borne fontaine
Bouche d'incendie
Robinet vanne
7 Zone de réseau ramifie
5 Nœud du réseau maillé
Conduite d'adduction
Oued
5
P.R.16
Orang.
Oliviers
et Verger

5

P.R. 16

Orang.

Oued

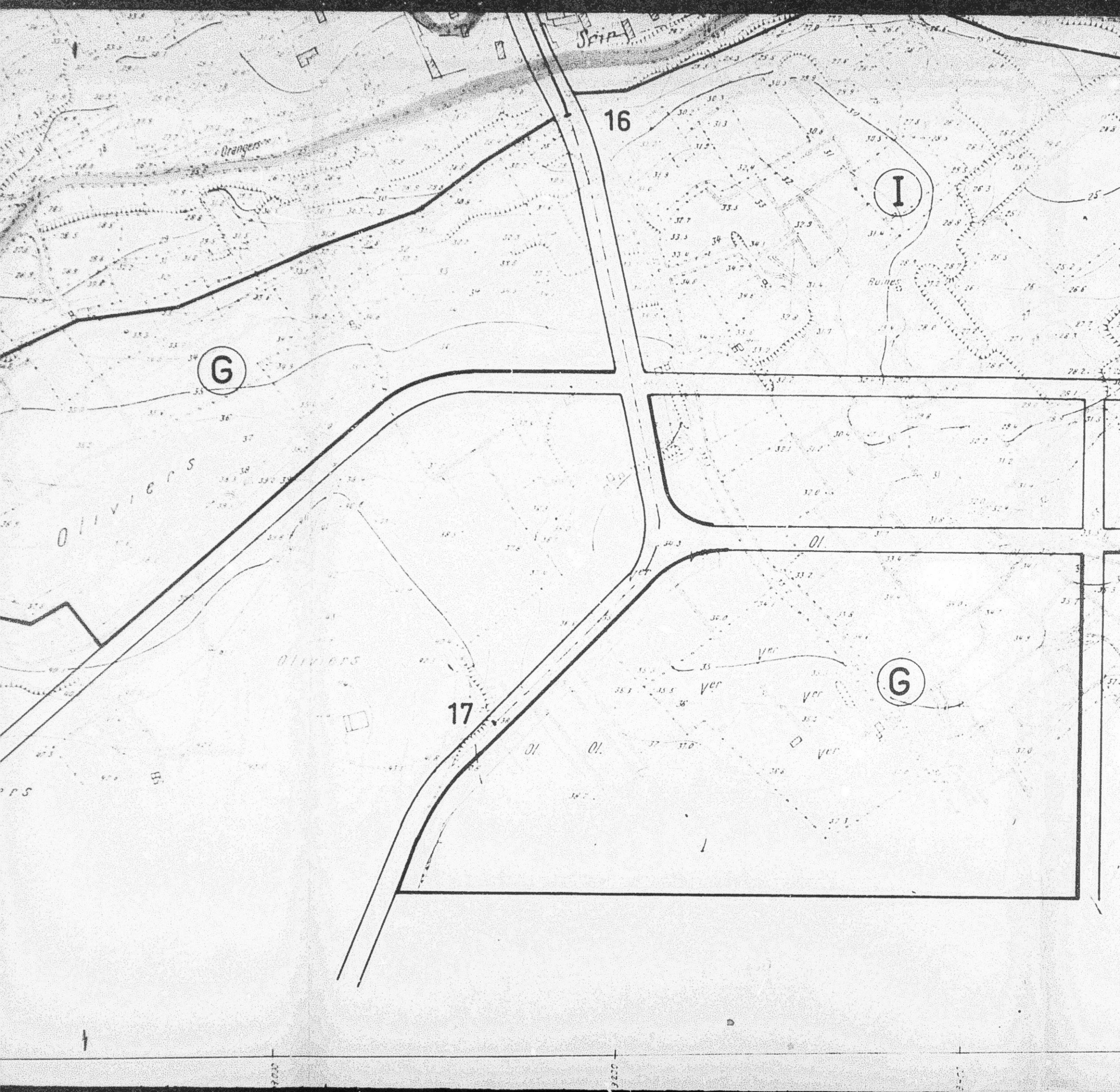
Vel

Oliviers

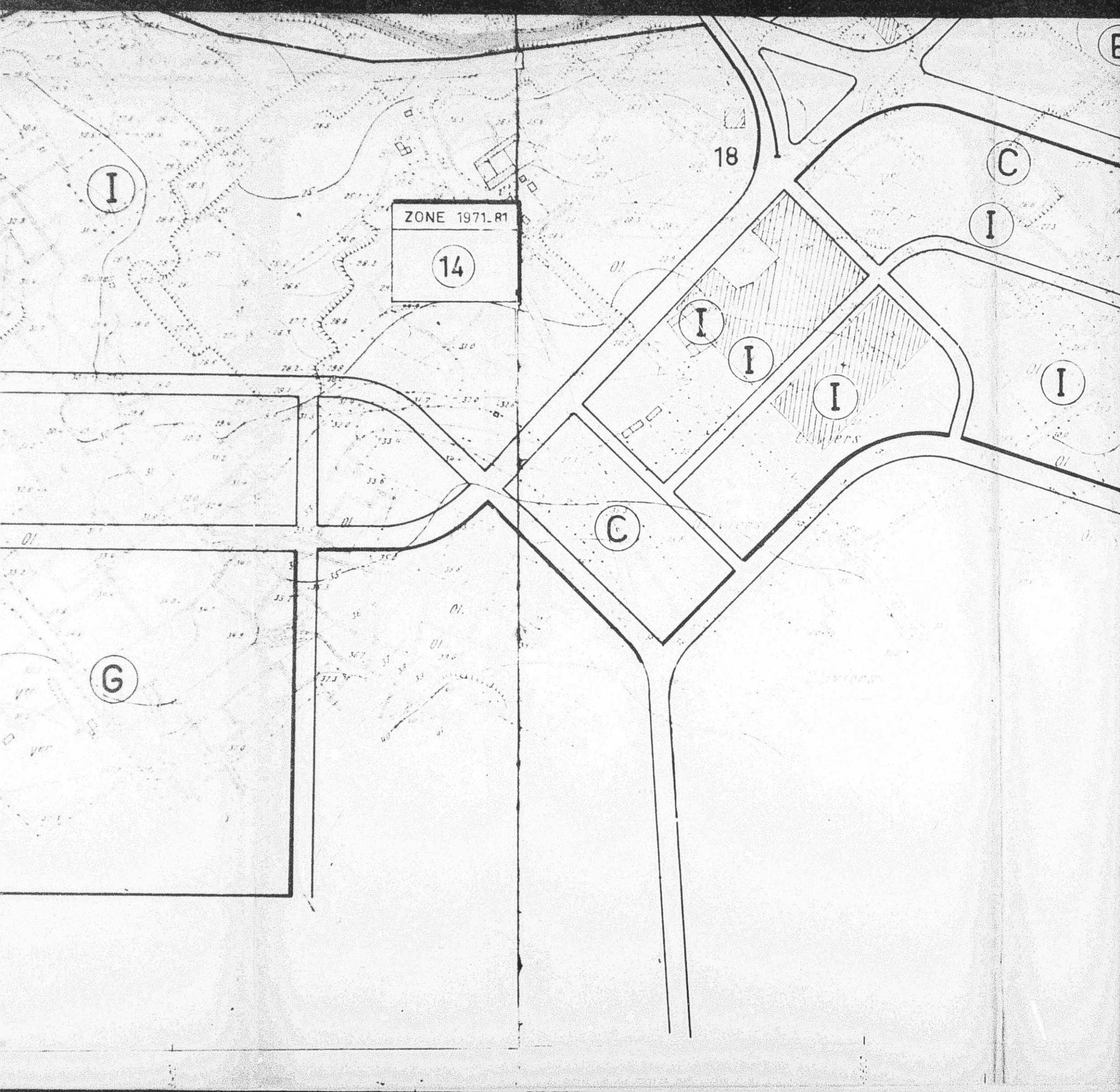
Oliviers

Oliviers

Oliviers



Spin
16
Orangers
I
Ruines
G
Oliviers
Oliviers
17
Ol.
Ver
G


ZONE 1971_81
14
18
I
C
G

E

C

C

C

DELEGATION

I

Ø 80

CULTE

13

ZONE 1967-71

C

COMMERCE

Ø 80

Ø 100

C

C

I

I

I

Ø 100

E

C

C

20

I

E

19

DELEGATION

13

ZONE 1967-71

LYCEE

Vers SOUSSE

Ø 80

Ø 100

C

I

E

20

564.88 m

100.00

109.00

R2

Q = 68 l/s

J = 1.35 m

Ø 300

V = 0.85 m/s

P. B

22

Q = 55 l/s Ø 300

J = 0.20 m/s V = 0.79 m/s

1

2

Q =28.50 l/s Ø 200

J = 0.47 m V = 0.92 m/s

15

2

Q = 25.5 l/s

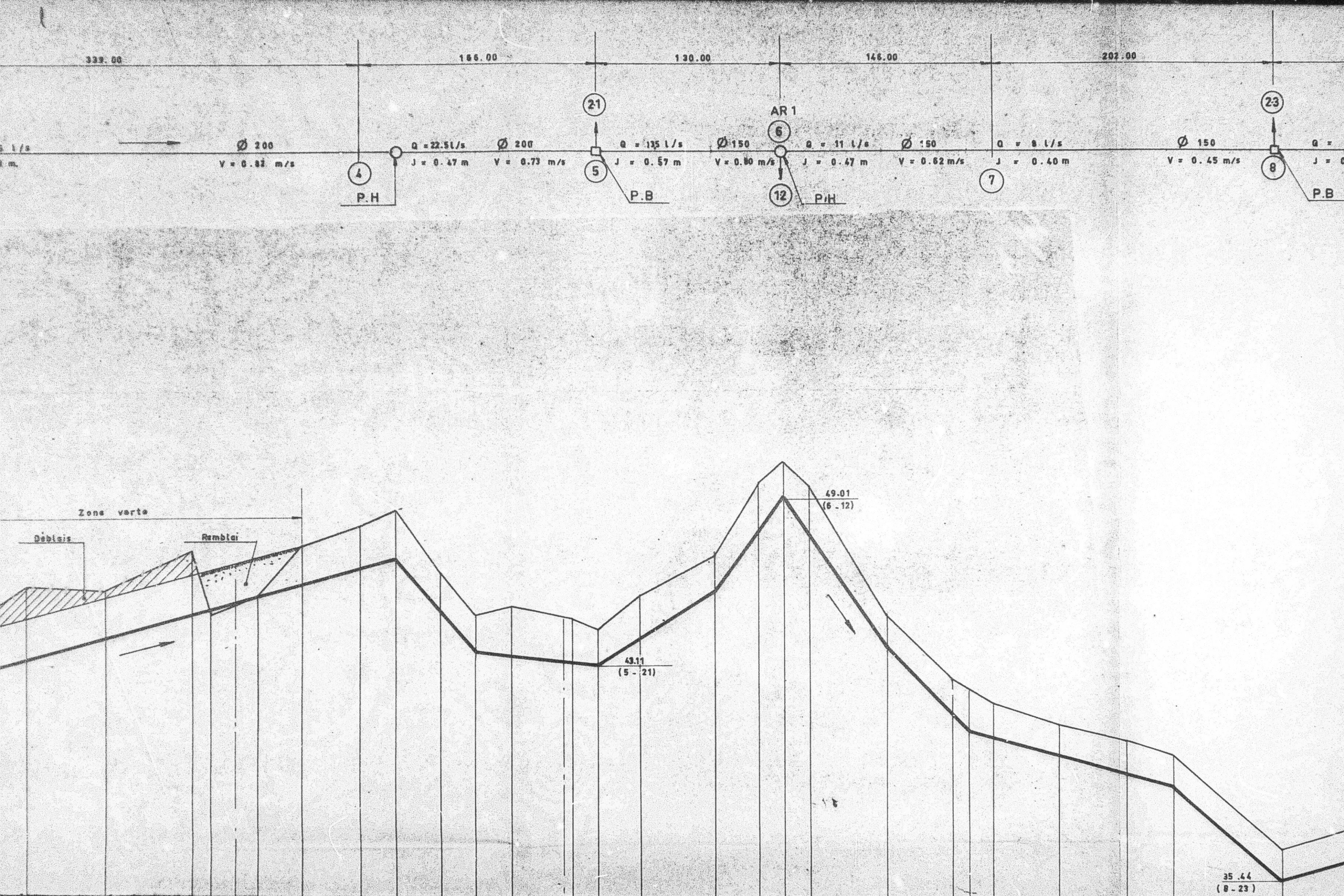
J = 1.13 m.

59.75 fond R2

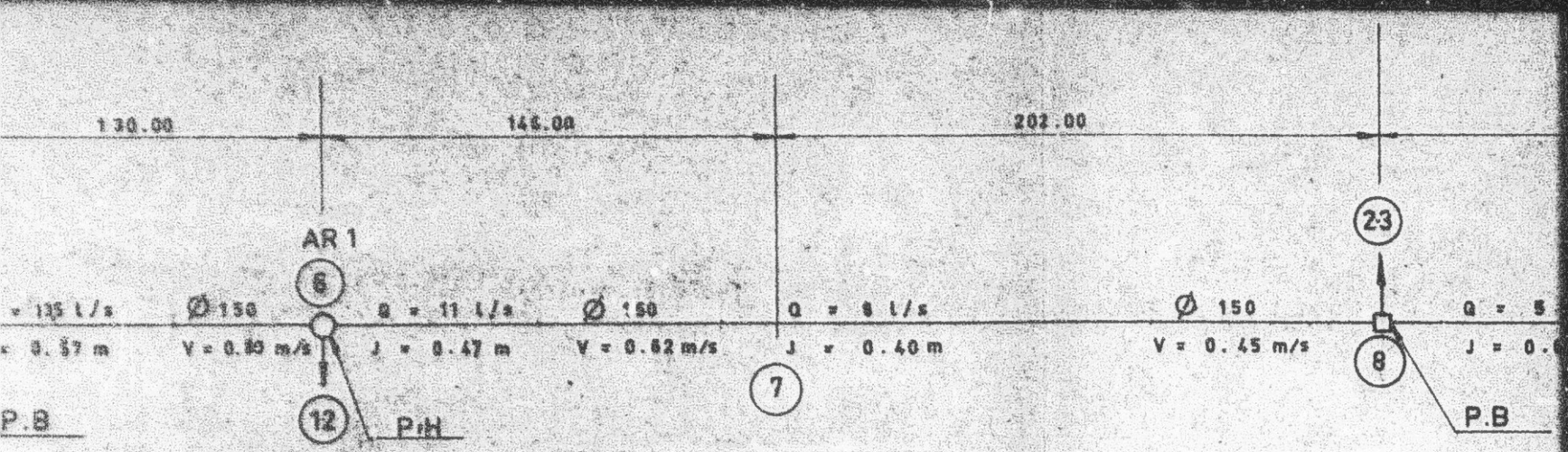
Débl

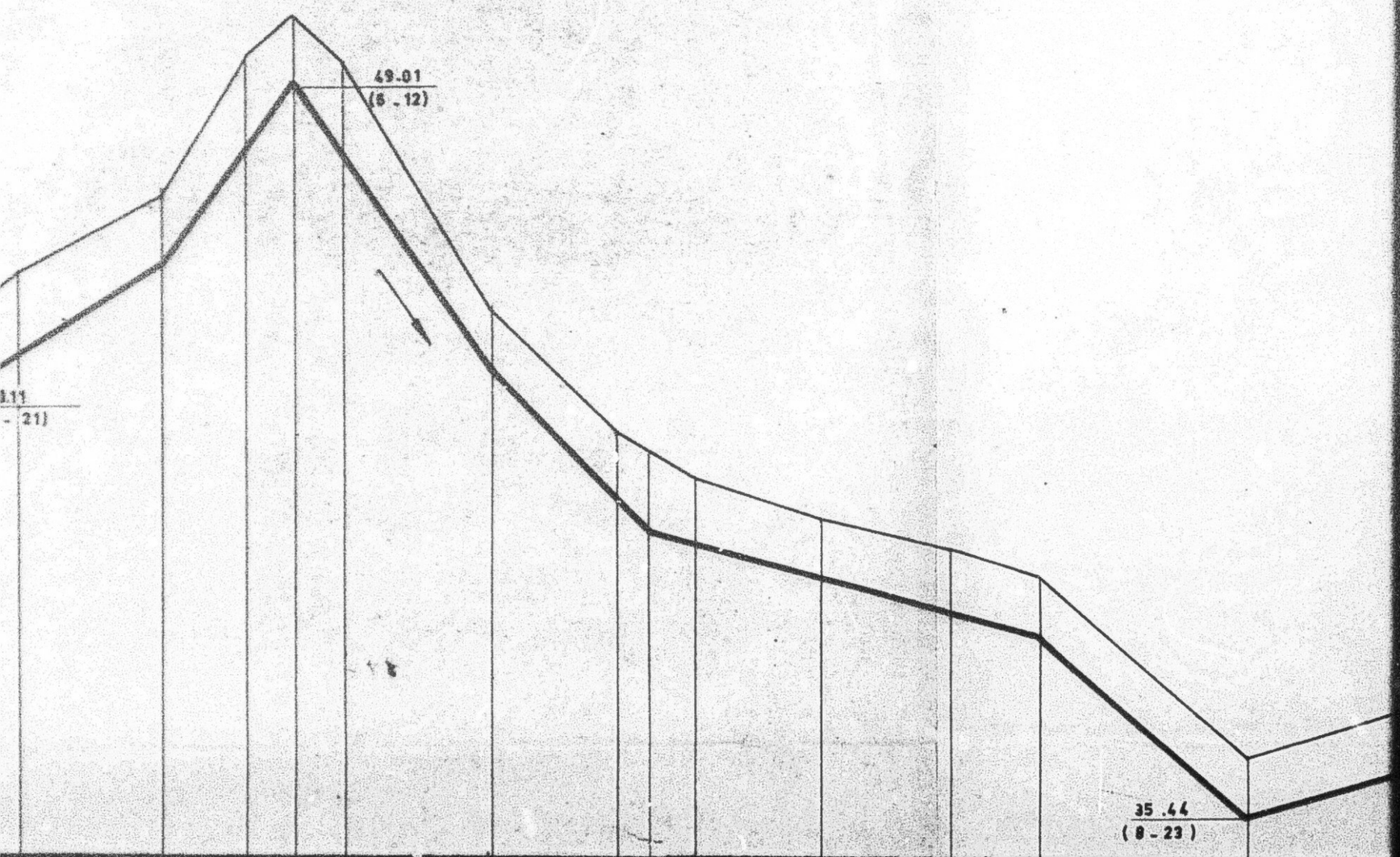
41.21
(1 - 22)

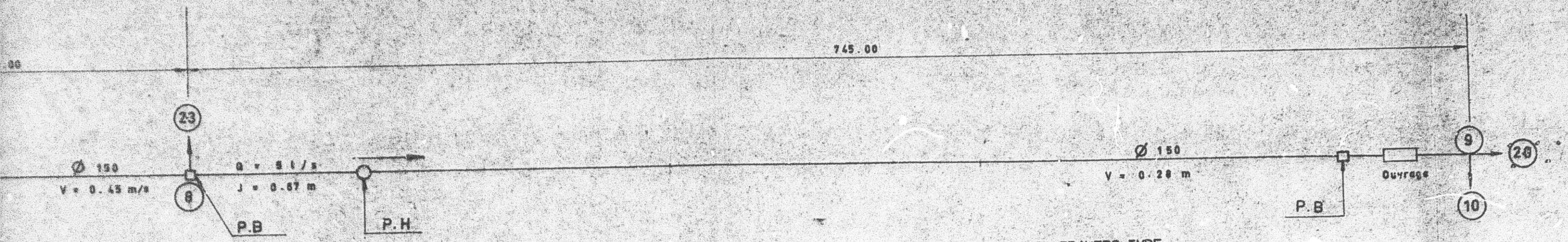
41.53
(2 - )



339.00
166.00
130.00
146.00
202.00
Ø 200
V = 0.82 m/s
Q = 22.5 l/s
J = 0.47 m
Ø 200
V = 0.73 m/s
Q = 135 l/s
J = 0.57 m
Ø 150
V = 0.80 m/s
Q = 11 l/s
J = 0.47 m
Ø 150
V = 0.62 m/s
Q = 8 l/s
J = 0.40 m
Ø 150
V = 0.45 m/s
AR 1
P.H
P.B
P.H
P.B
Zone verte
Déblais
Remblai
49.01
(6 - 12)
43.11
(5 - 21)
35.44
(8 - 23)

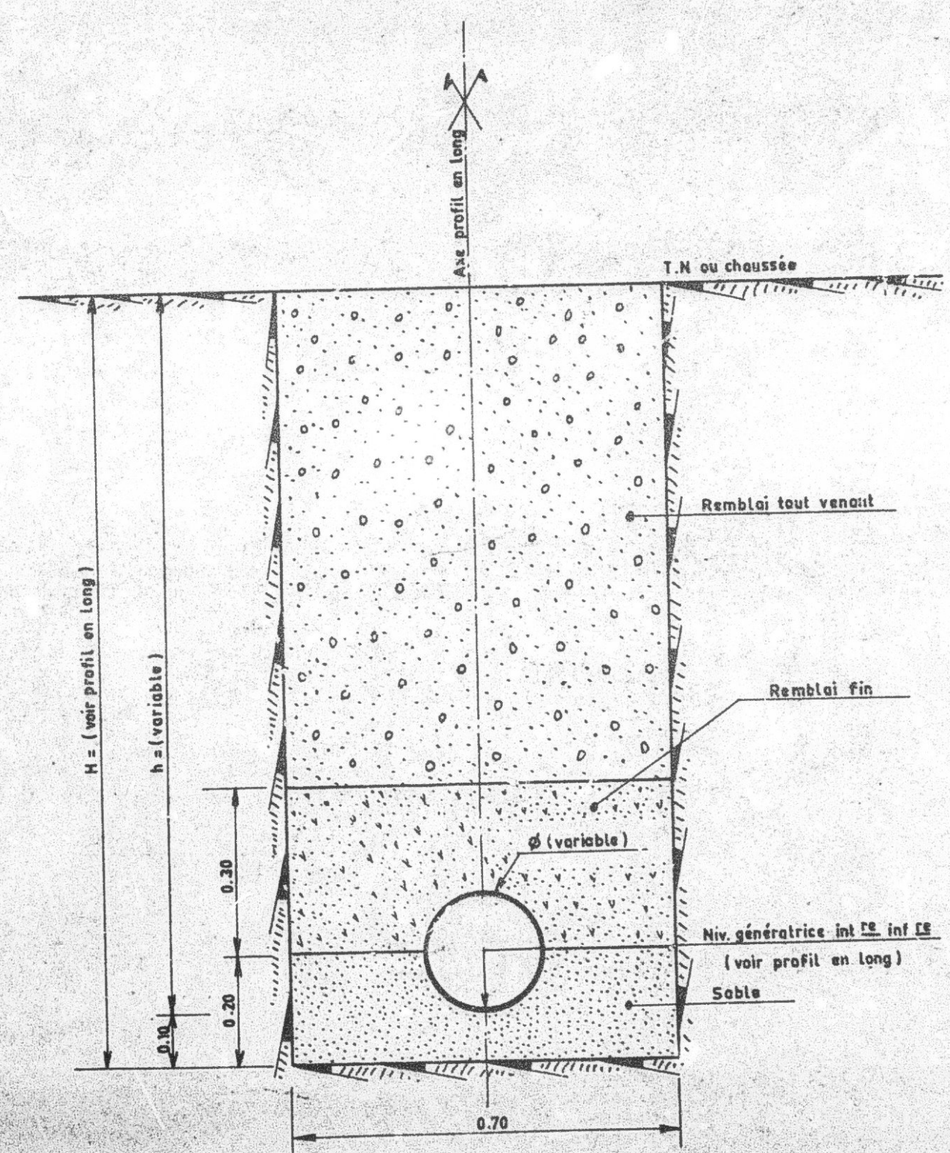

130.00
146.00
202.00
AR 1
6
23
Q = 135 l/s
Ø 150
Q = 11 l/s
Ø 150
Q = 8 l/s
Ø 150
Q = 5
= 0.57 m
V = 0.89 m/s
J = 0.47 m
V = 0.62 m/s
J = 0.40 m
V = 0.45 m/s
J = 0.
7
8
12
P.B
P.H
P.B


49.01
(6 - 12)
3.11
- 21)
35.44
(8 - 23)




PROFIL EN TRAVERS_TYPE

Echelle: 1/10



Echelles : H = 1/100
L = 1/2 000

Plan de comparaison (+ 18.00 m)

| Désignation des points | P2 | | |

Axe rue

(3) (4) (5) (6) (7)

| | | |

35.44
(8-23)

0.70

Axe rue

Axe rue

Axe rue

Axe rue

Lit Oued Srir
cote = 17.55

Pont existant

20.89 (9.20)
20.92 (9.10)

| | | |

الجمهورية التونسية

REPUBLIQUE TUNISIENNE

كتابة الدولة للتخطيط والاقتصاد الوطني

SECRETARIAT D'ETAT AU PLAN ET A L'ECONOMIE NATIONALE

SOUS - SECRETARIAT D'ETAT A L'AGRICULTURE

SOUS-DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE ET DE L'EQUIPEMENT RURAL

EXEMPLAIRE PROMOTEUR

CNOA 50289

ALIMENTATION EN EAU POTABLE DES VILLES DU SAHEL

# VILLE DE KALAA KEBIRA

## RESEAU DE DISTRIBUTION

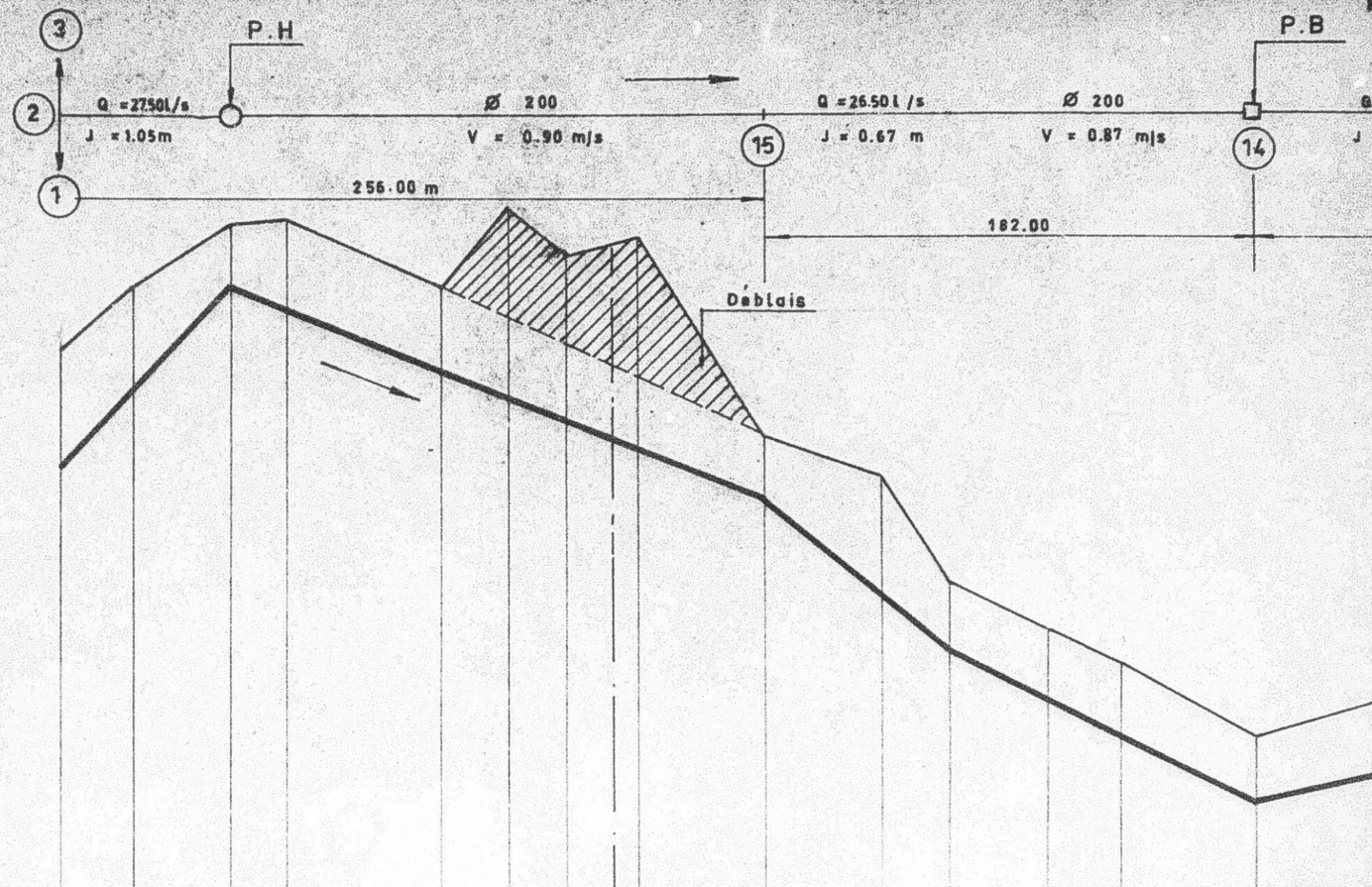
AVANT - PROJET

## PROFILS EN LONG

CONDUITES MAITRESSES

2.15.14.13.12.11.10.9 _ 6.12

Echelles : 1/100 _ 1/2000




SOGETHA - TUNIS

GC. 103 - B

Novembre 1967

B 52

P.B

P.H

Q = 24.50 l/s
J = 0.86 m
Ø 200
V = 0.78 m/s
261.00

Q = 10.50 l/s
J = 0.12 m
Ø 200
V = 0.33 m/s
161.00

Q = 11 l/s
J = 0.74 m
Ø 150
V = 0.66 m/s
263.00

Q = 9 l/s
J = 0.48 m
Ø 150
V = 0.52 m/s
226.00

Conduite existante Ø 150
409.00

38.23
(13.16.17)

38.21
(12.6)

26.41
(10.18.19)

17

P.B

P.H

Q = 24.50 l/s
J = 0.86 m
Ø 200
V = 0.78 m/s
261.00

Q = 10.50 l/s
J = 0.12 m
Ø 200
V = 0.33 m/s
161.00

Q = 11 l/s
J = 0.74 m
Ø 150
V = 0.66 m/s
263.00

Q = 9 l/s
J = 0.48 m
Ø 150
V = 0.52 m/s
226.00

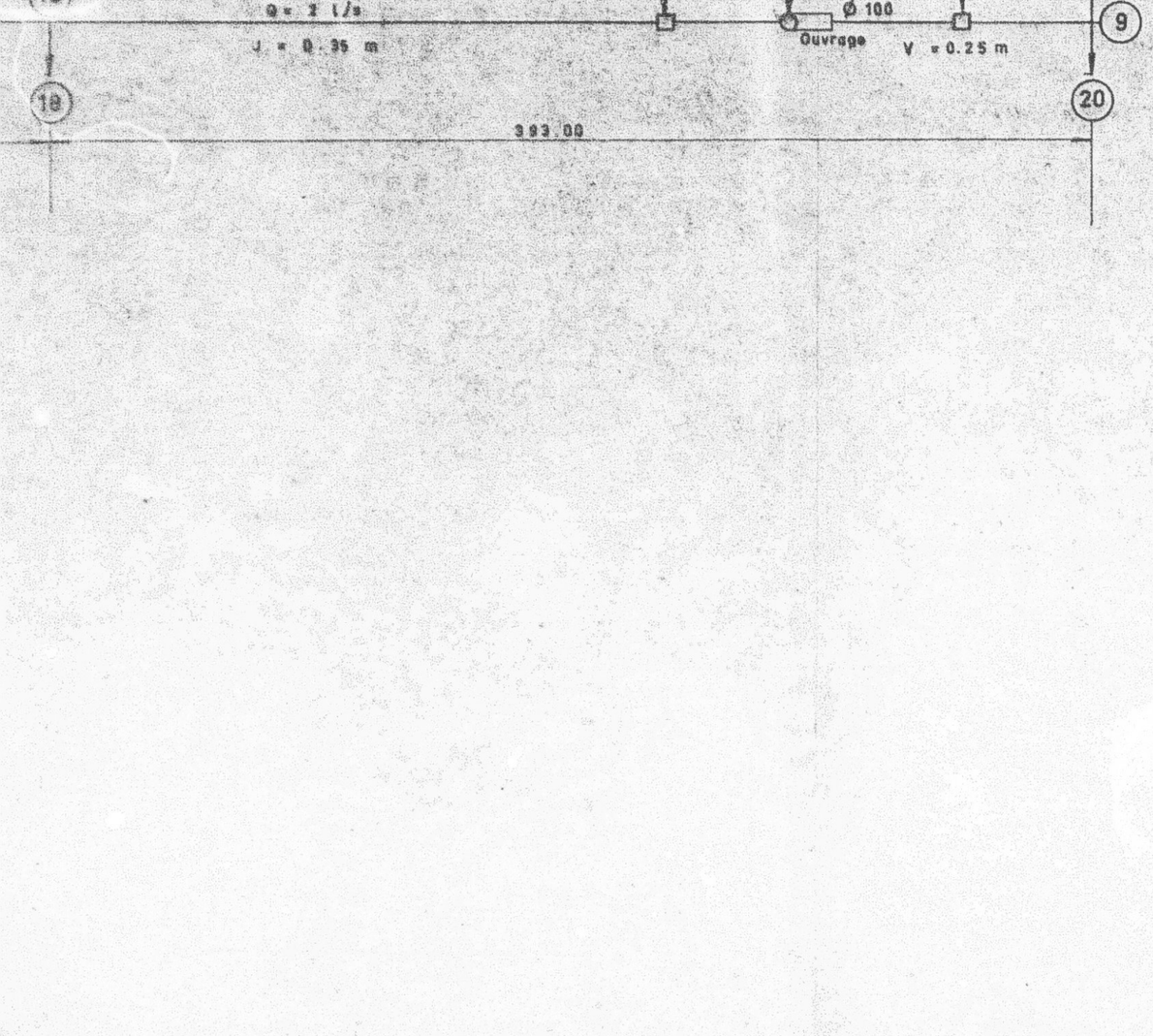
Conduite existante Ø 150
409.00

38.23
(13.16.17)

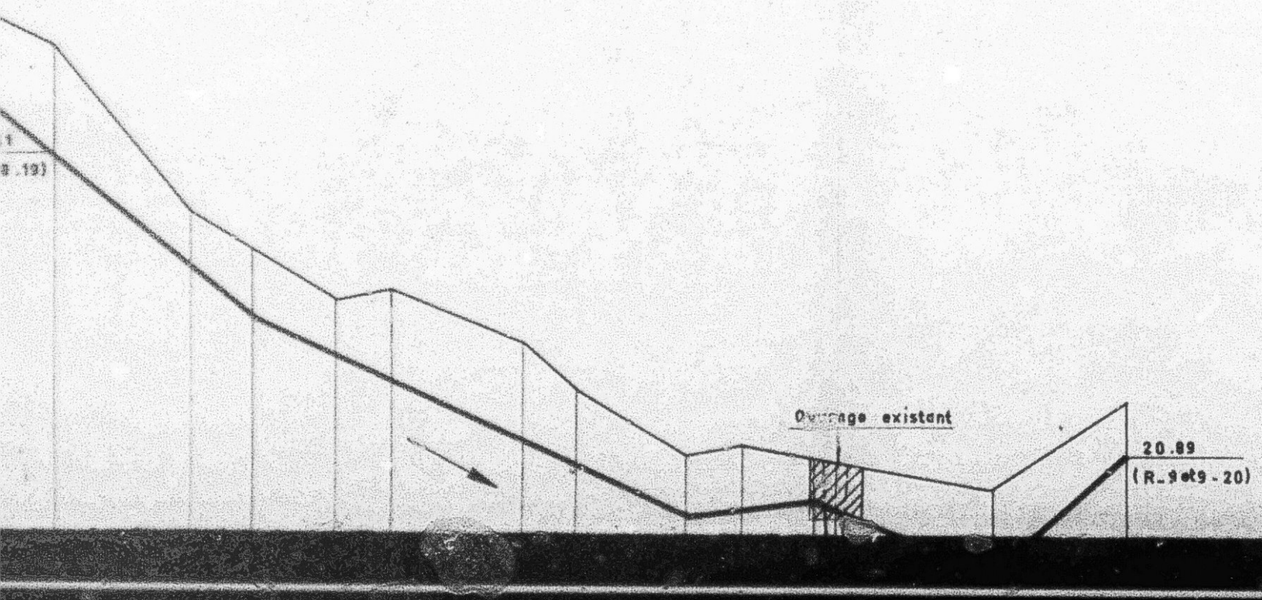
38.21
(12.6)

26.41
(10.18.19)

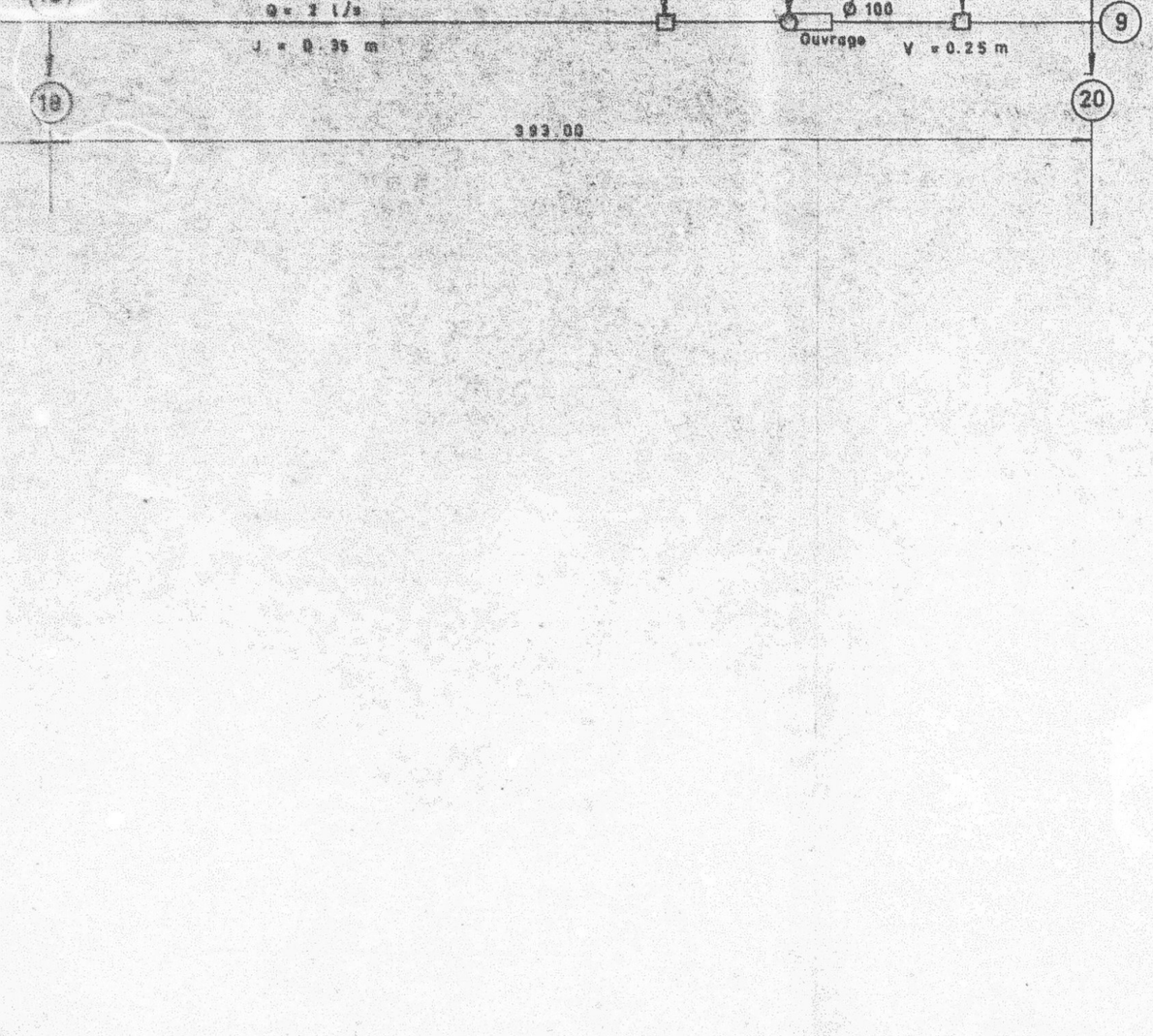
17


Q = 2 l/s
J = 0.35 m
Ø 100
Ouvrage
V = 0.25 m
9
18
20
393.00

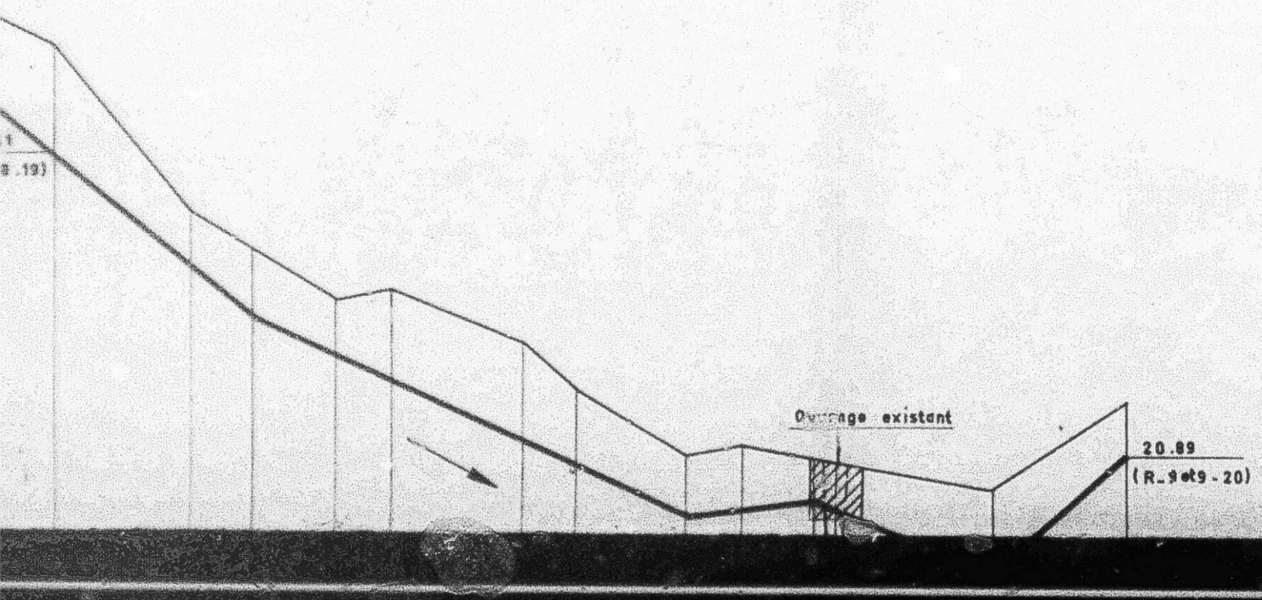

Q = 0.50 l/s
Ø 100
5
6
12
13
159.00 m


Ouvrage existant
20.89
(R_9 et 9 - 20)

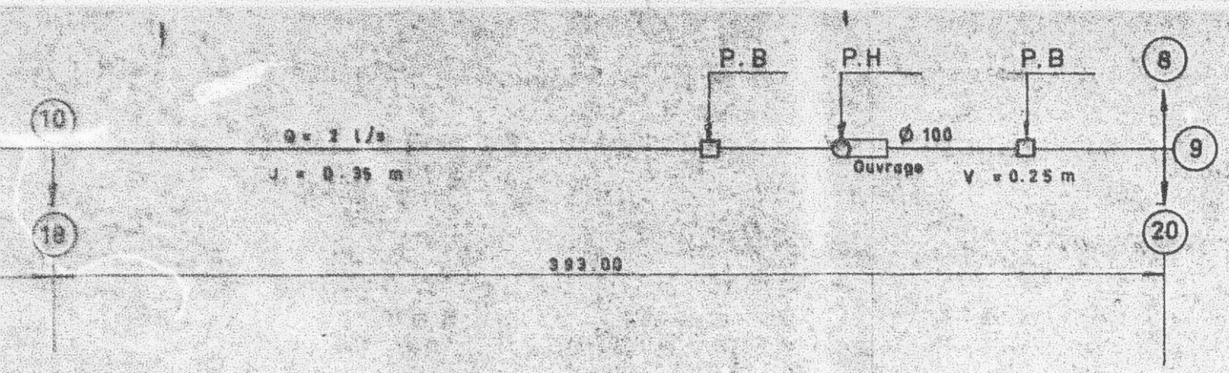


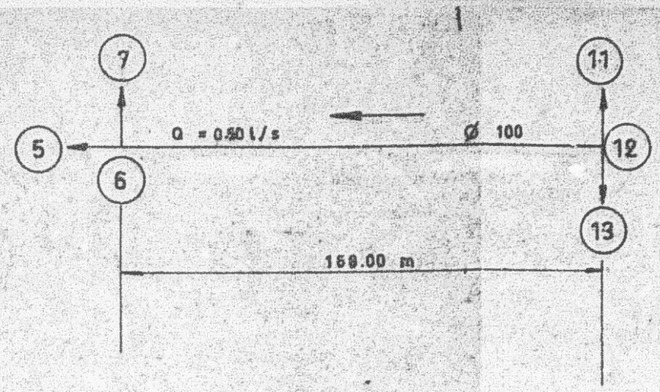

Q = 2 l/s
J = 0.35 m
Ø 100
Ouvrage
V = 0.25 m
9
18
20
393.00


Q = 0.50 l/s
Ø 100
5
6
12
13
159.00 m

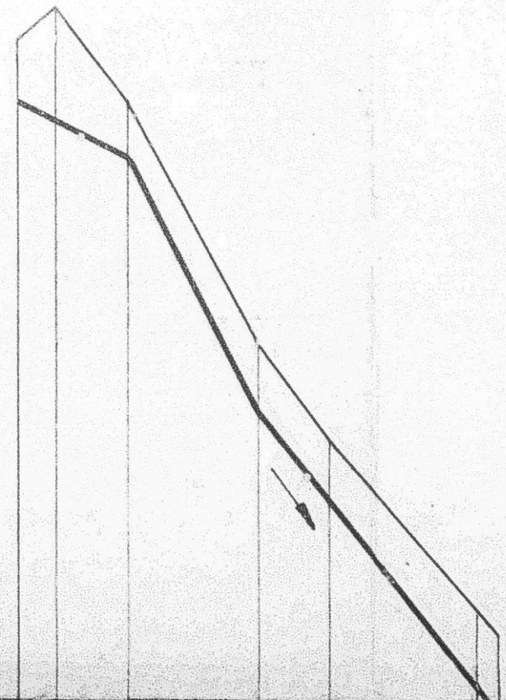

Ouvrage existant
20.89
(R_9 et 9 - 20)




P.B
P.H
P.B
8
10
Q = 2 l/s
Ø 100
9
J = 0.35 m
Ouvrage
V = 0.25 m
18
20
393.00


7
11
5
Q = 0.50 l/s
Ø 100
12
6
13
150.00 m


Ouvrage existant
20.89
(R_9 et 9 - 20)






F 4

MICROFICHE N°

50239

République Tunisienne

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية

وزارة الفلاحة

المركز القومي

للتوثيق الفلاحي

تونس

F 4

AVANT - PROJET

# PROFILS EN LONG

## CONDUITES MAITRESSES

2.15.14.13.12.11.10.9 _ 6.12

Echelles : 1/100 . 1/2000

SOGETHA - TUNIS

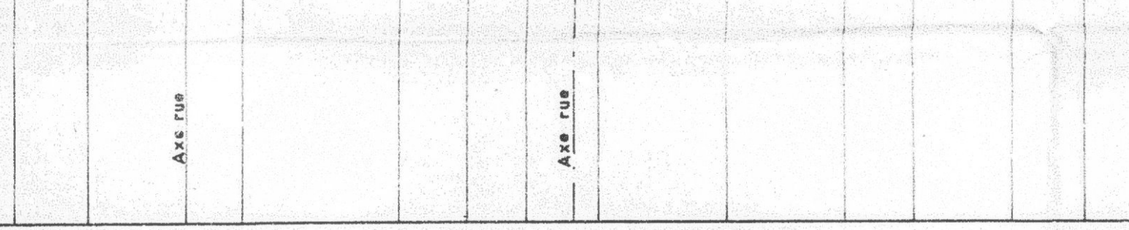
GC. 103 -B

Novembre 1967

B 52

Echelles : H = 1/100
L = 1/2000

Plan de comparaison (+ 16.00)




| Désignation des points | ② | | | | | | | | | | ⑮ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Altitudes du terrain naturel | 43.69 | 44.00 | 46.00 | 46.20 | 41.80 | 46.30 | 45.50 | 45.00 | 42.00 | 41.40 | 39.36 | 38.64 | 37.90 | | |
| Distances partielles | | 26.00 | 35.00 | 21.00 | 57.00 | 25.00 | 22.00 | 25.00 | 45.00 | 43.00 | 26.00 | 36.00 | 27.00 | | |
| Distances cumulées | 0.00 | 26.00 | 61.00 | 82.00 | 139.00 | 164.00 | 186.00 | 211.00 | 256.00 | 299.00 | 325.00 | 361.00 | 388.00 | | |
| Kilométrage | | | | 0.1 | | | | 0.2 | | | 0.3 | | | 0.4 | |
| Cotes de la génératrice intérieure inférieure | 41.53 | | 44.80 | | | | | | 40.88 | | 38.16 | | | | |
| Cotes du plafond de la tranchée | 41.63 | | 44.70 | | | | | | 40.78 | | 38.06 | | | | |
| Profondeurs des deblais sur l'axe | 2.26 | | 1.30 | | | | | | 1.30 | | 1.30 | | | | |
| Pentes de la conduite (mm) L. (m) | | 53.5 | 61.00 | | 195.00 | | 20 | | 59.00 | 39.5 | | 113.00 | 25 | | |
| Cotes de la ligne piézométrique (minimum) | 58.05 | | | | | | | | 58.00 | | | | | | |

LONG

RESSES

_ 6.12

300

GC. 102 -8

Novembre 1967

B 52

Echelles : H = 1/100
L = 1/2000

Axe rue

Axe rue

Plan de comparaison (+ 16.00 )

| Désignation des points | (2) | | | | | | | | | (15) | | | | | | (14) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Altitudes du terrain naturel | 43.69 | 44.80 | 46.00 | 46.20 | 44.80 | 46.30 | 45.50 | 45.80 | 42.08 | 41.40 | 39.36 | 38.64 | 37.90 | 36.55 | 37.20 | | |
| Distances partielles | 25.00 | 35.00 | 21.00 | 57.00 | 25.00 | 22.00 | 25.00 | 45.00 | 43.00 | 26.00 | 36.00 | 27.00 | 50.00 | 45.00 | | | |
| Distances cumulées | 0.00 | 25.00 | 61.00 | 82.00 | 139.00 | 164.00 | 186.00 | 211.00 | 256.00 | 299.00 | 325.00 | 361.00 | 388.00 | 438.00 | 483.00 | | |
| Kilométrage | | | | 0.1 | | | 0.2 | | | 0.3 | | | 0.4 | | | | |
| Cotes de la génératrice intérieure inférieure | 41.53 | | 44.80 | | | | | | 40.88 | | 38.16 | | | 35.35 | | | |
| Cotes du plafond de la tranchée | 41.43 | | 44.70 | | | | | | 40.78 | | 38.06 | | | 35.25 | | | |
| Profondeurs des déblais sur l'axe | 2.26 | | 1.30 | | | | | | 1.30 | | 1.30 | | | 1.30 | | | |
| Pentes de la conduite (m m) L. (m) | | 53.5 | 61.00 | | 20 | 195.00 | | | | 39.5 | 69.00 | | 25 | 113.00 | | | |
| Cotes de la ligne piézométrique (minimum) | 59.05 | | | | | | | | 58.00 | | | | | 57.33 | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 483.00 | 5.00 | 37.20 | |
| | | | | | 0.5 | | 50.00 | | |
| | | | | | | 533.00 | | 37.67 | |
| | | | | | | 548.00 | 15.00 | 37.90 | |
| | | | | | | | 39.00 | | |
| | | | | | | 587.00 | | 38.35 | |
| | | | | | 0.6 | | 43.00 | | |
| | | | | | | 630.00 | | 39.15 | Axe rue |
| | | | | | | | 29.00 | | |
| | | | | | | 659.00 | | 39.31 | |
| | | | | | | | 40.00 | | |
| 56.47 | | | 38.21 | | 0.7 | 699.00 | | 39.42 | (13) Axe rue |
| | | | | | | | 45.00 | | |
| | | | | | | 744.00 | | 40.12 | |
| | | | | | | | 32.00 | | Axe rue |
| | | | | | | 776.00 | | 40.48 | |
| | 1 | 30 | 39.07 | 39 17 | | 787.00 | 11.00 | 40.37 | |
| | | | | | 0.8 | | 34.00 | | |
| | | | | | | 821.00 | | 40.04 | Axe rue |
| | | | | | | | 39.00 | | |
| 56.35 | | 1.50 | 38 06 | 38 16 | | 860.00 | | 39.56 | (12) Axe rue |
| | | 1.48 | 38.09 | 38.18 | | | 15.00 | | |
| | | | | | | 875.00 | | 39.40 | |
| | | | | | | | 25.00 | | |
| | | | | | 0.9 | 900.00 | | 37.49 | |
| | | 1.68 | 35.70 | 35.80 | | 910 00 | 10.00 | 37.38 | |
| | | | | | | | 25.00 | | |
| | | | | | | 935.00 | | 37.12 | Axe rue |
| | | | | | | | 29.00 | | |
| | | | | | | 964.00 | | 36.02 | Axe rue |
| | | | | | | | 34.00 | | |
| | | | | | 1 Km | 998.00 | | 35.53 | |
| | | | | | | | 44.00 | | |
| | | | | | | 1042.00 | | 34.93 | |
| | | | | | | 1063.00 | 21.00 | 34.73 | |
| | | | | | | | 28.00 | | |
| | | | | | | 1091.00 | | 33.89 | |
| | | | | | i:1 | | 32.00 | | |
| 55.66 | | | | 32 22 | | 1123.00 | | 33.67 | (11) Axe rue |
| | | | | | | | 41.00 | | |

11 — 249.00

14 — 43.00

48 — 50.00

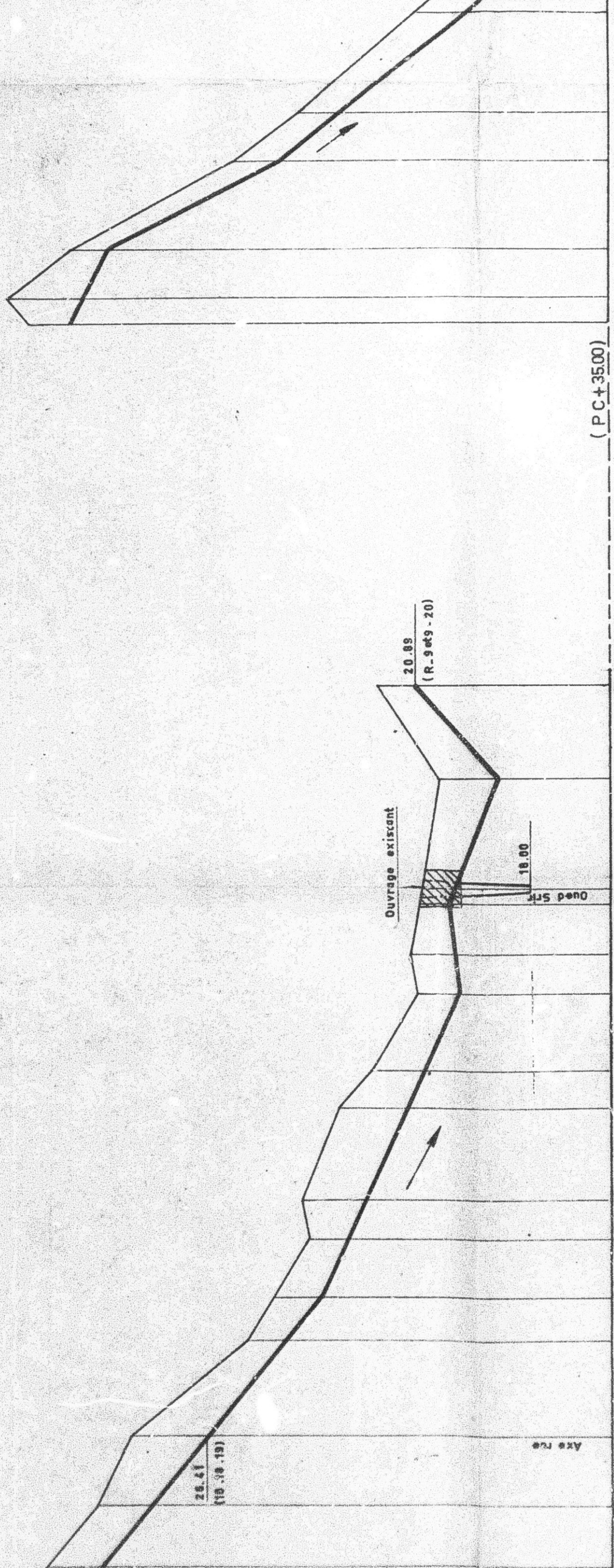
17 — 359.00

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 43.00 | 630.00 | 39.15 |
| | | | | | | | 29.00 | 659.00 | 39.31 |
| | | | | | | | 40.00 | 699.00 | 39.42 |
| | | | | | | | 45.00 | 744.00 | 40.12 |
| | | | | | | | 32.00 | 776.00 | 40.48 |
| | | | | | | | 11.00 | 787.00 | 40.37 |
| | | | | | | | 34.00 | 821.00 | 40.04 |
| | | | | | | | 39.00 | 860.00 | 39.56 |
| | | | | | | | 15.00 | 875.00 | 39.40 |
| | | | | | | | 25.00 | 900.00 | 37.49 |
| | | | | | | | 10.00 | 910 00 | 37.38 |
| | | | | | | | 25.00 | 935.00 | 37.12 |
| | | | | | | | 29.00 | 964.00 | 36.02 |
| | | | | | | | 34.00 | 998.00 | 35.53 |
| | | | | | | | 44.00 | 1042.00 | 34.93 |
| | | | | | | | 21.00 | 1063.00 | 34.73 |
| | | | | | | | 28.00 | 1091.00 | 33.89 |
| | | | | | | | 32.00 | 1123.00 | 33.67 |
| | | | | | | | 41.00 | 1164.00 | 33.30 |
| | | | | | | | 45.00 | 1209.00 | 31.85 |
| | | | | | | | 20.00 | 1229.00 | 31.55 |
| | | | | | | | 40.00 | 1269.00 | 31.24 |
| | | | | | | | 14.00 | 1283.00 | 30.66 |
| | | | | | | | 30.00 | 1313.00 | 29.43 |
| | | | | | | | 36.00 | 1349.00 | 28.52 |
| | | | | | | | 50.00 | 1399.00 | 25.44 |
| | | | | | | | 24. | | |

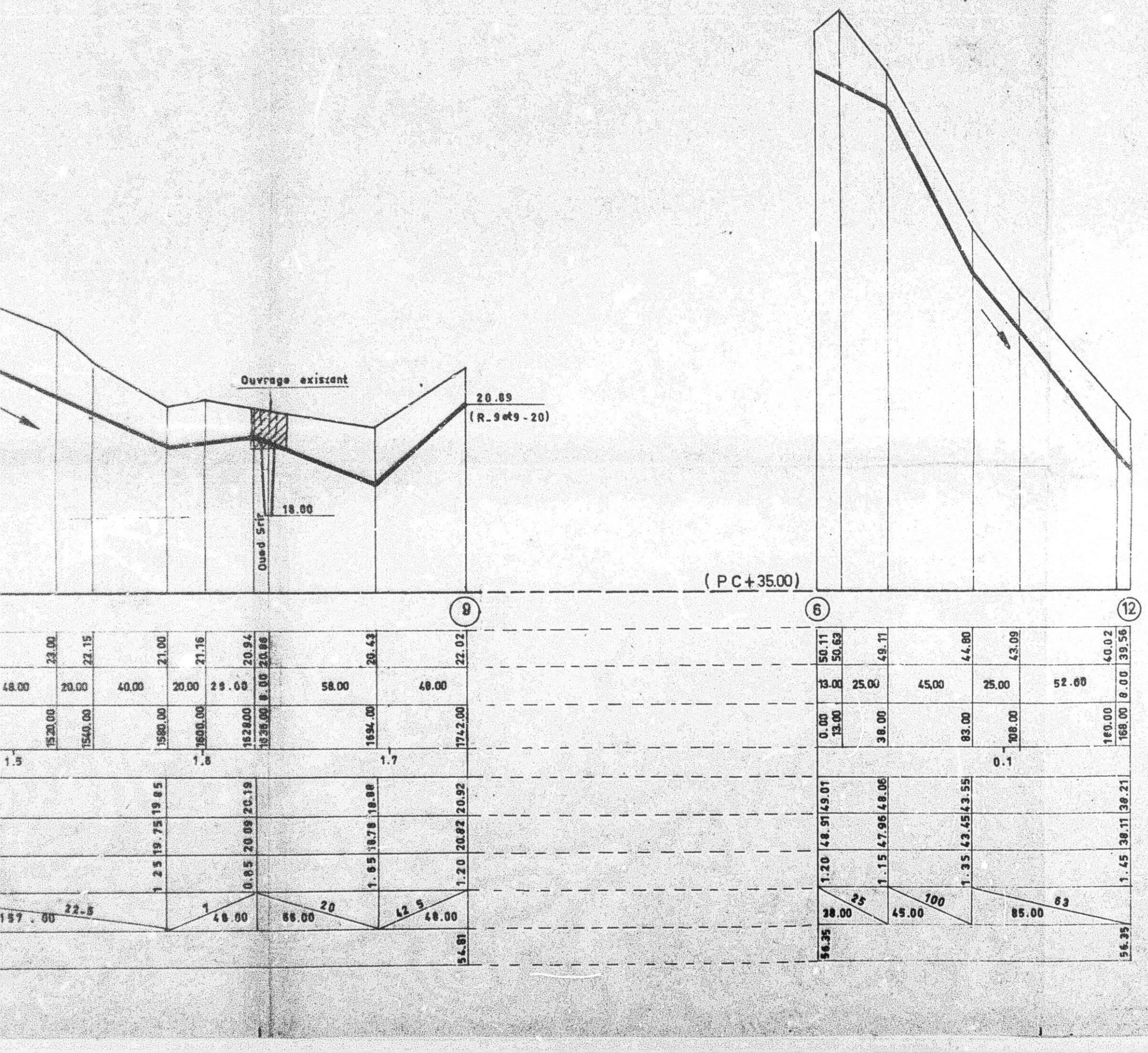
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| 56.47 | | | 38.21 | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | 1 30 | 39.07 | 39 17 | |
| | | | | |
| 56.35 | 1.50 | 38 06 | 38 16 | |
| | 1.48 | 38.08 | 38.18 | |
| | | | | |
| | 1.68 | 35.70 | 35 80 | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| 55.66 | | | 32 22 | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | 1.68 | 29.58 | 29. 60 | |
| | | | | |
| | | | | |
| 55.13 | 2 24 | 26.28 | 26. 38 | |
| | 2.21 | 26.31 | 26.41 | |
| | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 0.7 | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 0.8 | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 0.9 | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 1 Km | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 1.1 | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 1.2 | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 1.3 | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 1.4 | | | | | | |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |


(PC+35.00)
Axe rue
Ouvrage existant
Oued Srir
20.89
(R=9ct9-20)
28.41
(19.38.19)
18.00

| | | |



Ouvrage existant
20.89
(R_9 et 9 - 20)
18.00
Oued Srir
(PC+35.00)
9
6
12
23.00
22.15
21.00
21.16
20.94
20.86
20.43
22.02
48.00
20.00
40.00
20.00
29.00
8.00
58.00
48.00
1520.00
1540.00
1580.00
1600.00
1628.00
1636.00
1694.00
1742.00
1.5
1.6
1.7
19.85
20.19
18.88
20.92
19.75
20.09
18.78
20.82
1.25
0.85
1.65
1.20
157.00
22.5
1
48.00
66.00
20
42.5
48.00
54.81
50.11
50.63
49.11
44.80
43.09
40.02
39.56
13.00
25.00
45.00
25.00
52.00
8.00
0.00
13.00
38.00
83.00
108.00
160.00
168.00
0.1
49.01
48.06
43.55
38.21
48.91
47.96
43.45
38.11
1.20
1.15
1.35
1.45
25
100
63
38.00
45.00
85.00
56.35
56.35

الجمهورية التونسية

REPUBLIQUE TUNISIENNE

كتابة الدولة للتخطيط والاقتصاد الوطني

SECRETARIAT D'ETAT AU PLAN ET A L'ECONOMIE NATIONALE

SOUS - SECRETARIAT D'ETAT A L'AGRICULTURE

SOUS-DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE ET DE L'EQUIPEMENT RURAL

EXEMPLAIRE PROVISOIRE

CNDA Jb 23 R

# ALIMENTATION EN EAU POTABLE DES VILLES DU SAHEL

# VILLE DE KALAA KEBIRA

## RESEAU DE DISTRIBUTION

## AVANT - PROJET

## PROFILS EN LONG

ANTENNES

1.22 _ 5.21 _ 8.23 _ 9.20

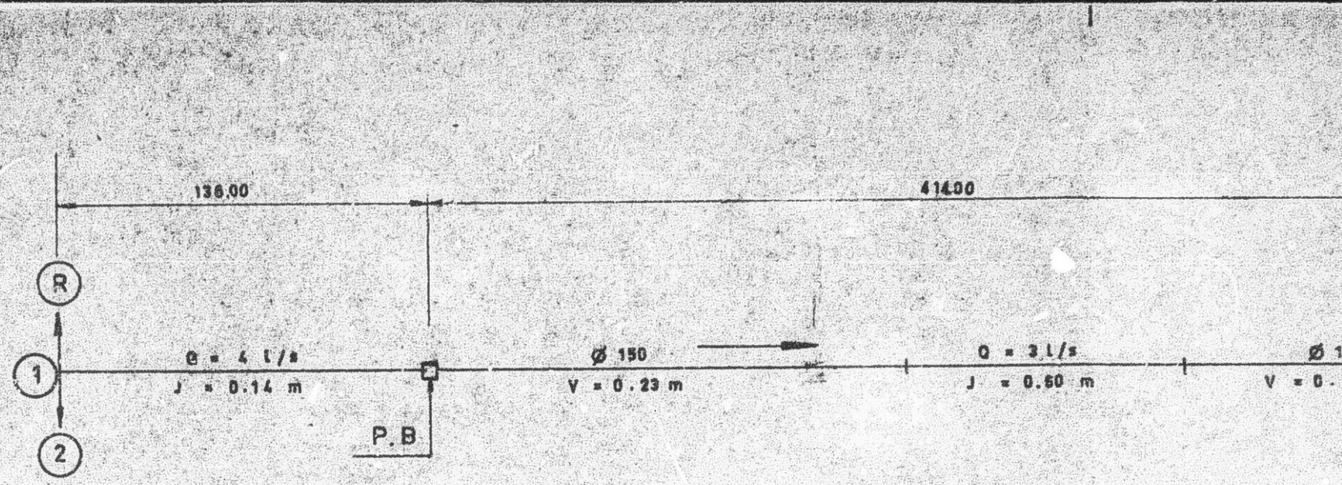
Echelles : 1/100 _ 1/2000

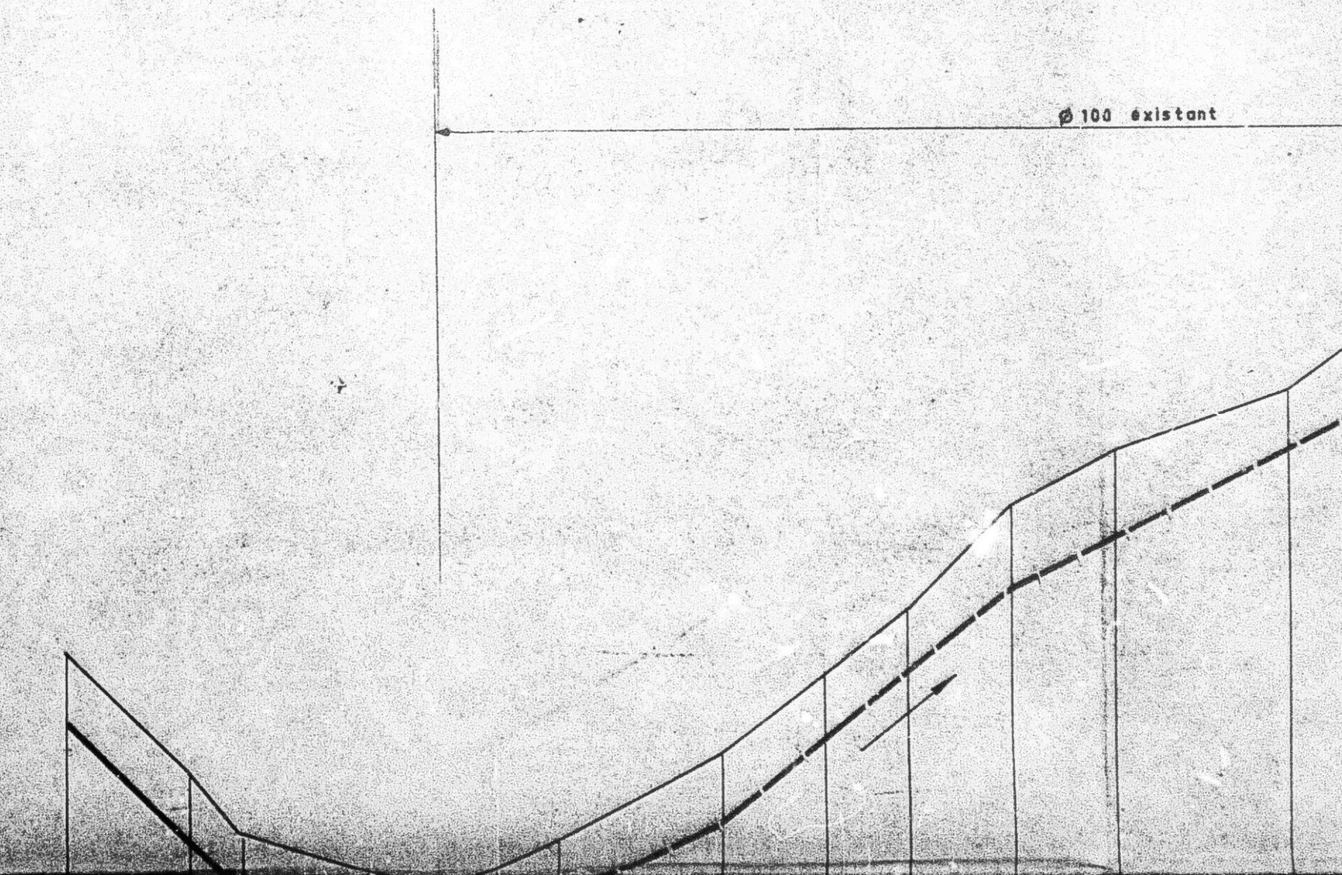
SOGETHA - TUNIS

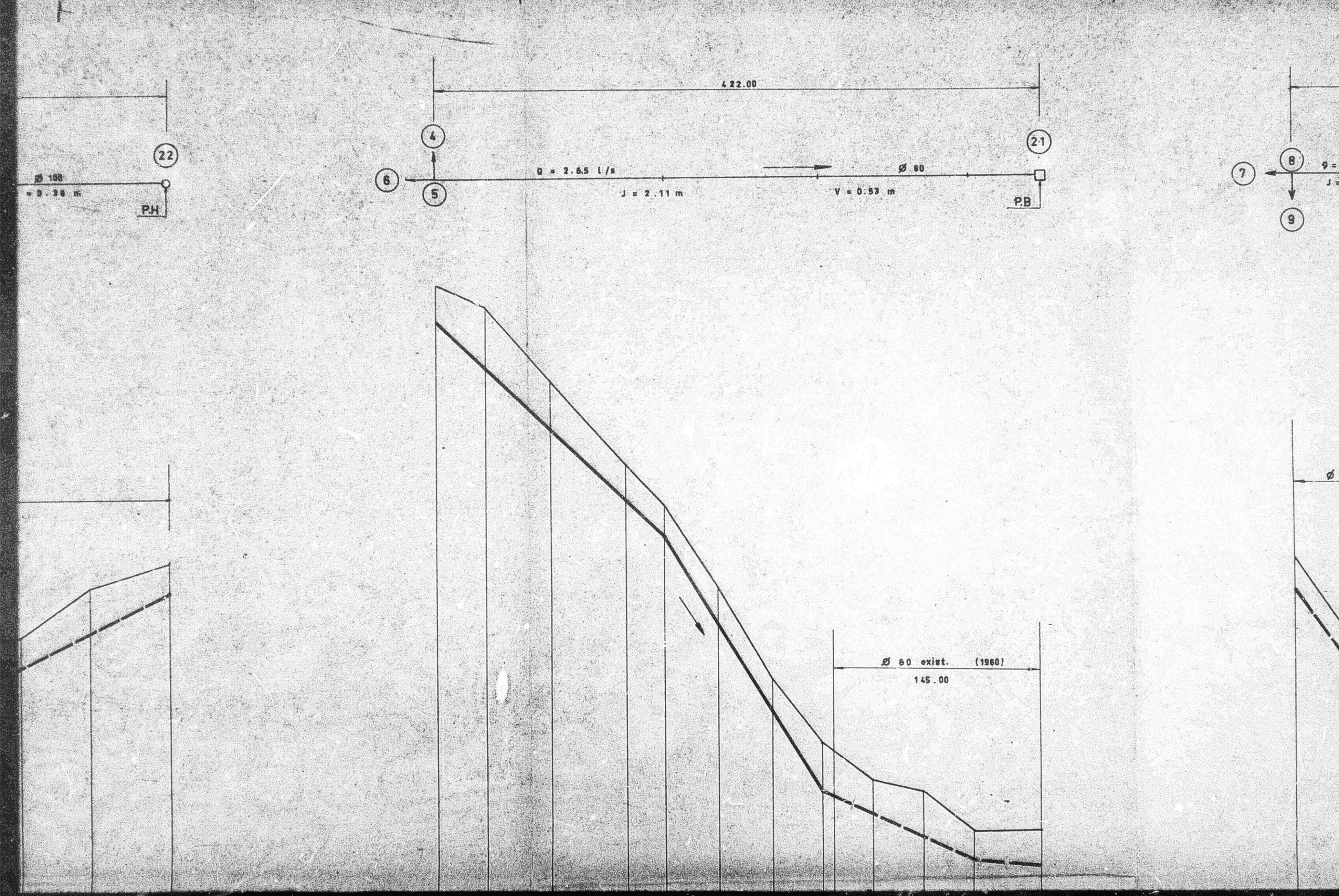
GC. 103 -B

Novembre 1967

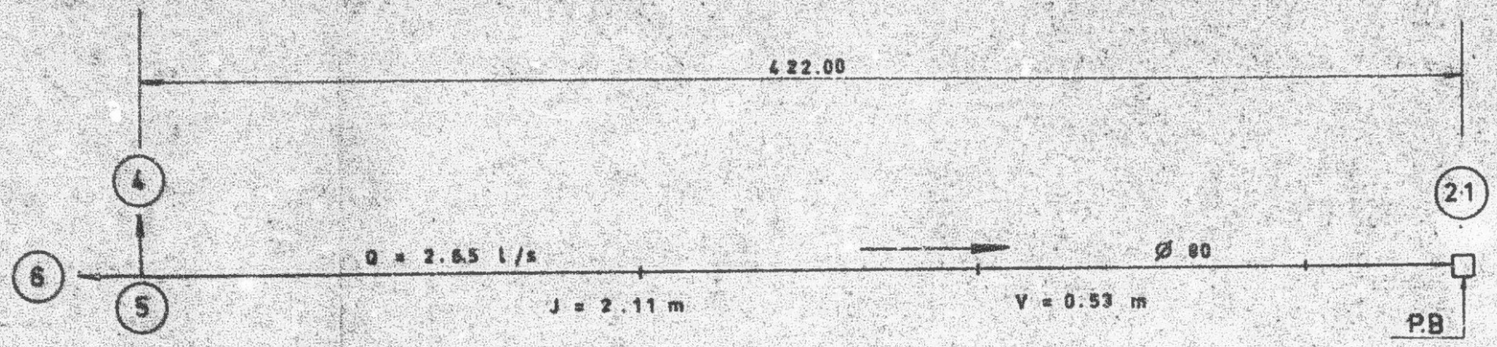
B 53

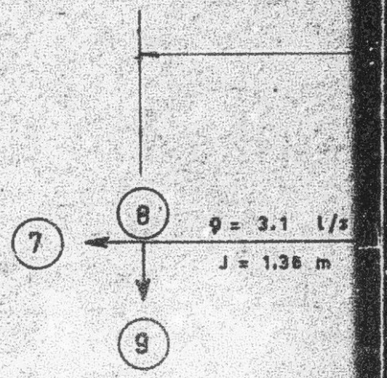


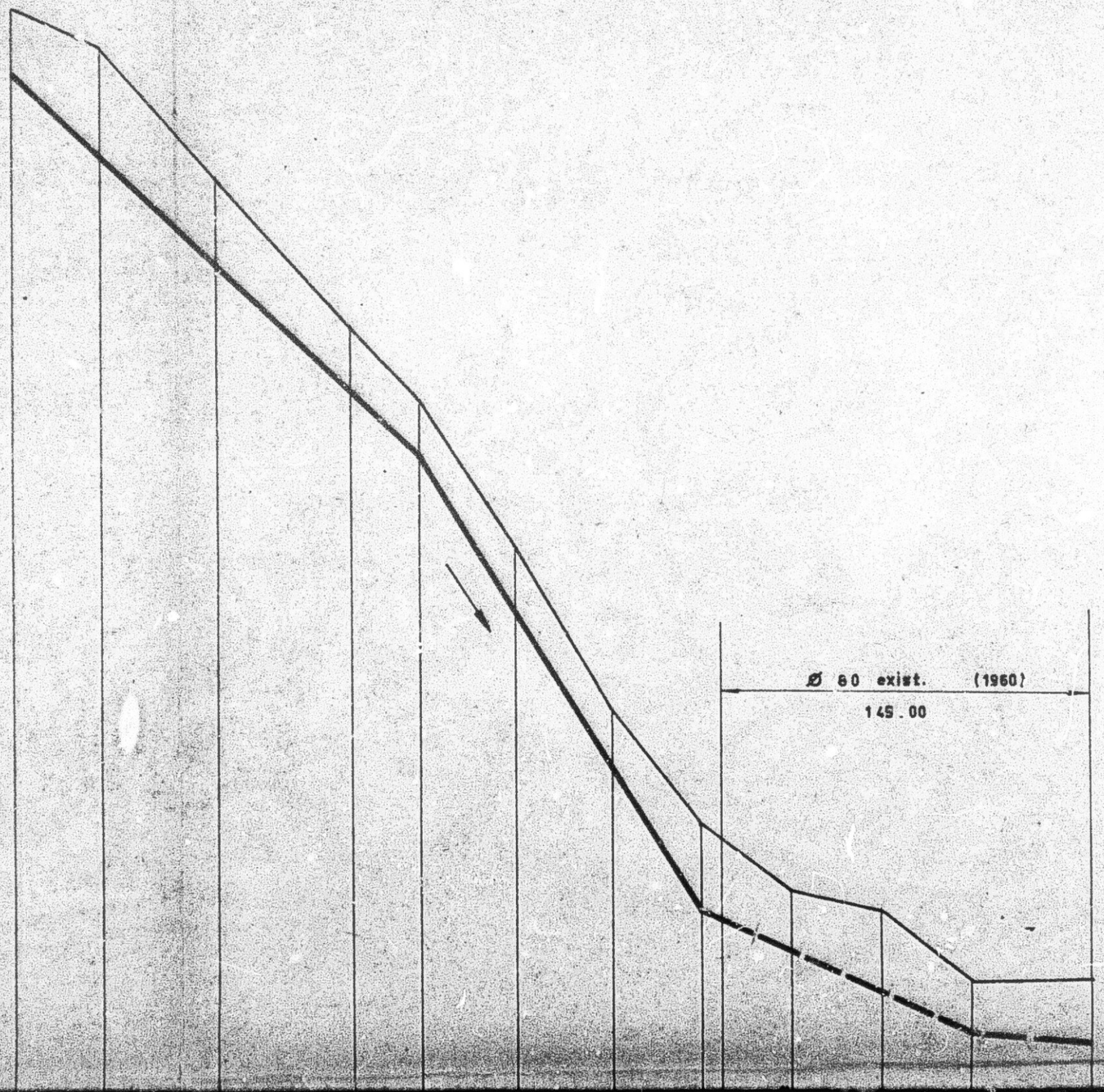



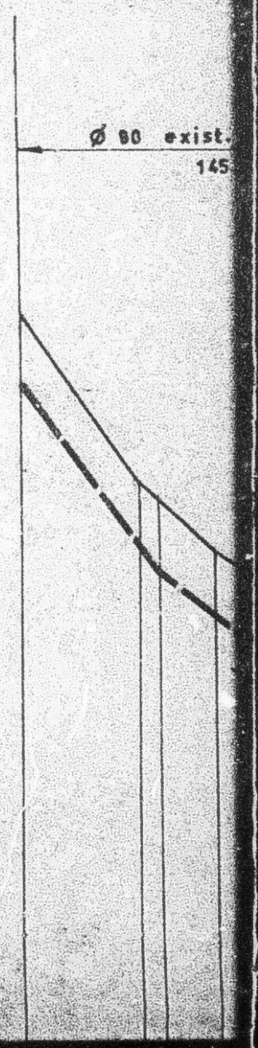


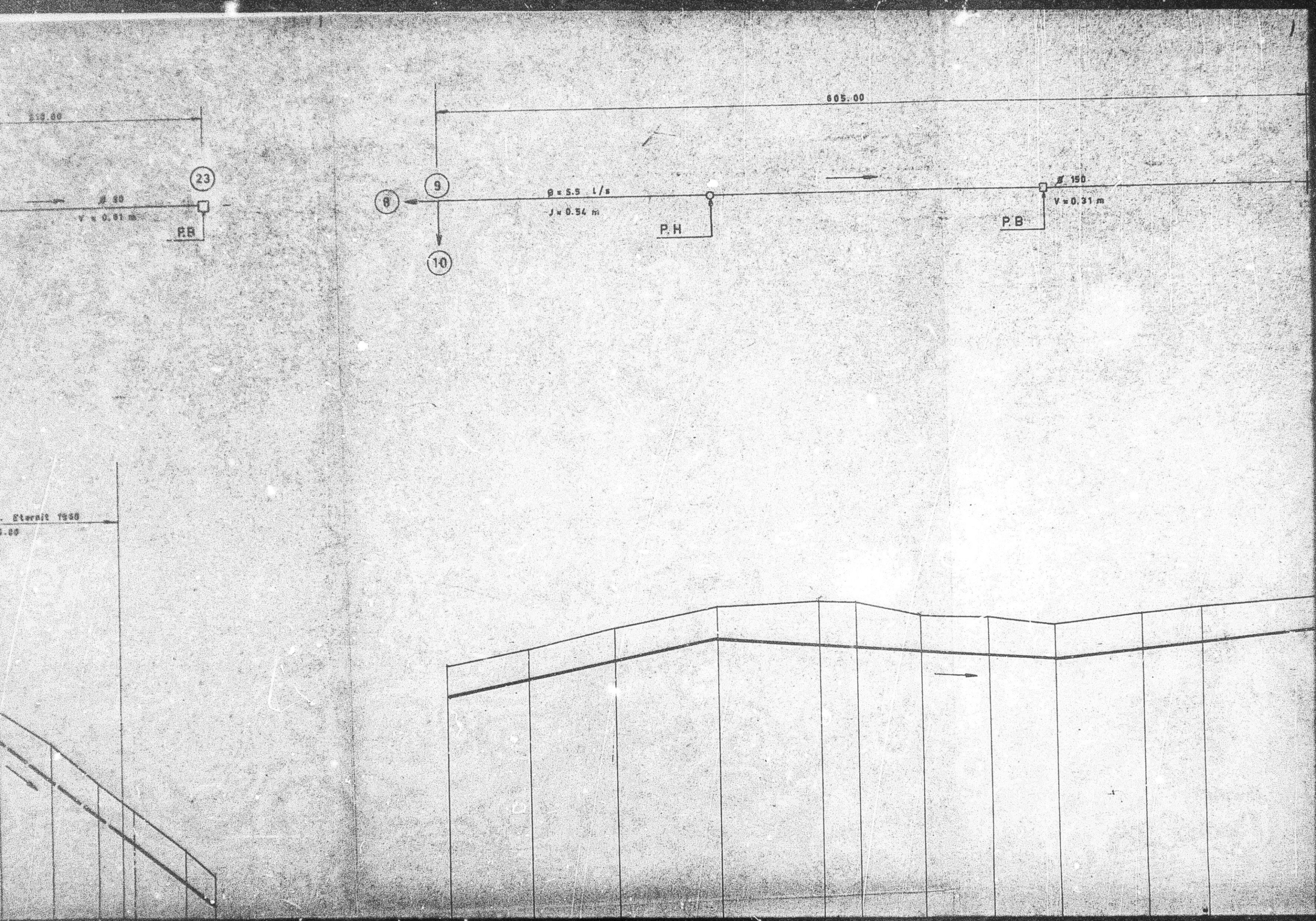
422.00
22
Ø 100
= 0.38 m
P.H
4
6
5
Q = 2.65 l/s
J = 2.11 m
Ø 80
V = 0.53 m
21
P.B
7
8
9
Ø 80 exist. (1960)
145.00


422.00
4
2-1
6
5
Q = 2.65 l/s
Ø 80
J = 2.11 m
V = 0.53 m
P.B


7
8
9
J = 1.36 m


Ø 60 exist. (1960)
145.00


Ø 80 exist.
145



605.00
23
9
8
10
Ø 150
V = 0.31 m
P.B
P.H
P.B

623,00

Ø 150
V = 0.31 m

Q = 3.5 l/s
J = 1.79 m

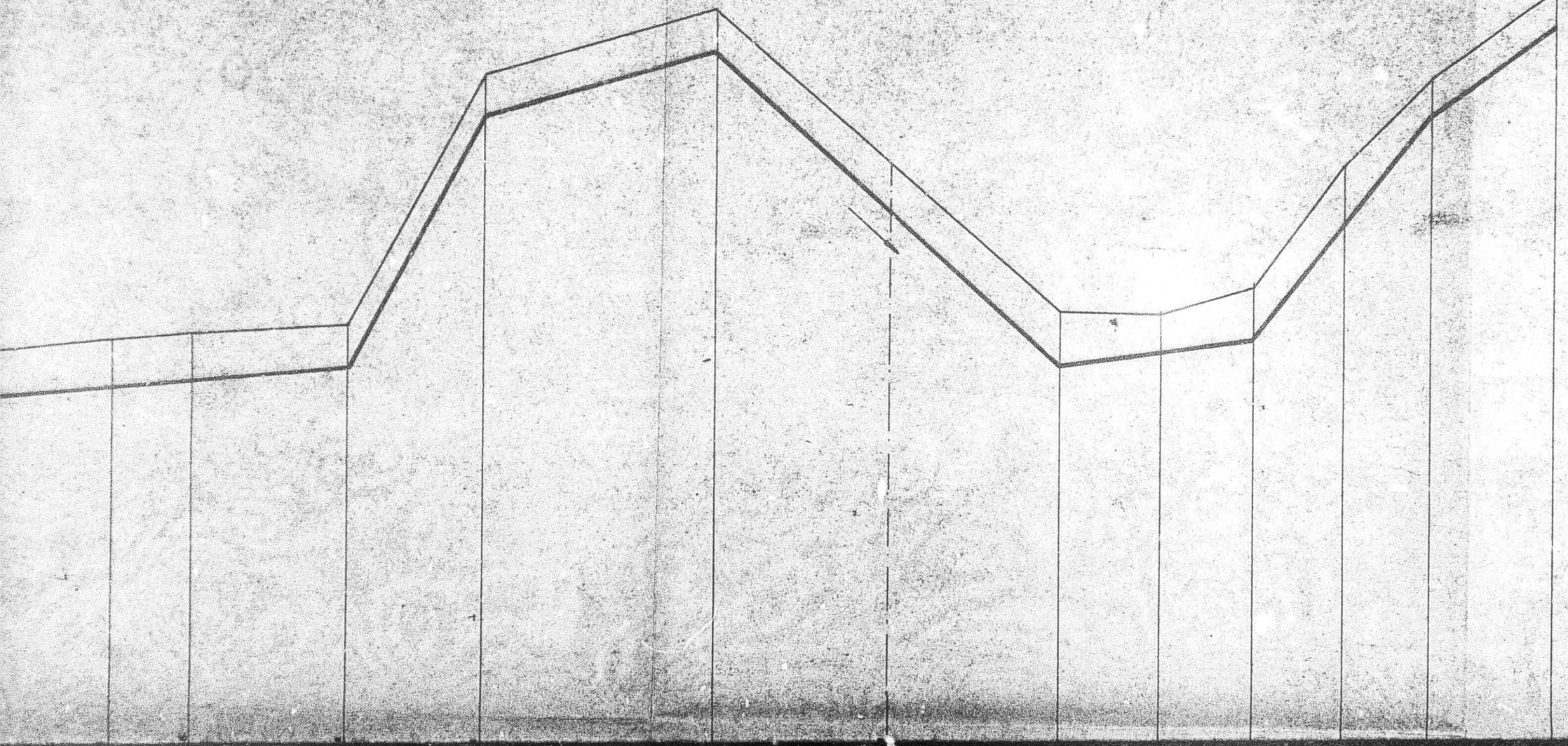
P.H

Ø 100
V = 0.45 m

P.B

20

P.H



AVANT - PROJET

# PROFILS EN LONG

## ANTENNES

1.22 _ 5.21 _ 8.23 _ 9.20

Echelles : 1/100 _ 1/2000

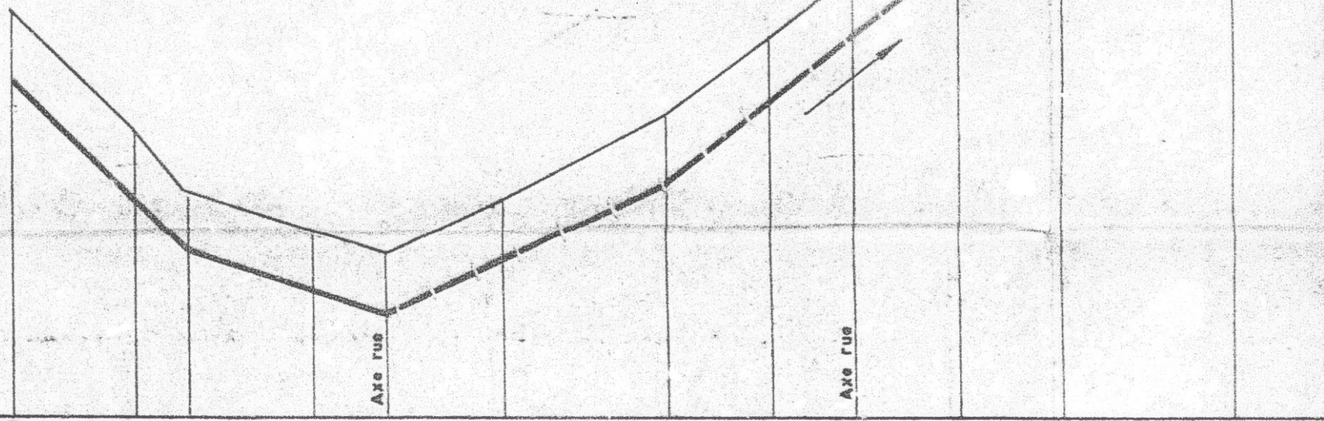
SOGETHA - TUNIS

GC. 103 -B

Novembre 1967

B 53

Echelles : H = 1/100
L = 1/2 000




Plan de comparaison ( + 35.00 m )

| Désignation des points | ① | | |