



VILLE D'ISSOUDUN (INDRE)
ARROSAGE DU STADE ET DU PARC DE LOISIRS
ETUDE HYDROGEOLOGIQUE
par Ph. MAGET

R 33651 CEN 4S/91
OCTOBRE 1991

BRGM-CENTRE
Avenue de Concyr - BP 6009
45060 ORLEANS CEDEX 2
Tél. : 38.64.37.37



INFORMATIONS A NOS LECTEURS

Ce document est un rapport du
BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES

This document is a report of
THE BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES

AGENCE REGIONALE
CENTRE

Dans une bibliographie, ce document doit être cité de la manière suivante :

*Ph. MAGET
1991
VILLE D'ISSOUDUN (INDRE) - ARROSAGE DU STADE ET DU PARC DE LOISIRS
ETUDE HYDROGEOLOGIQUE
R 33651 CEN 4S/91
25 pages dont 5 figures*

(auteur, année d'édition, titre, nature et numéro du document, nombre de pages, de figures, de tableaux, de planches, d'annexes).

Le BRGM conserve la propriété intellectuelle de ce document et de ses annexes. La reproduction, la recopie ou la communication intégrales ou partielles de ce document, y compris les annexes, sont soumises à autorisation écrite du BRGM.

© BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES

All rights reserved. This document, including its annexes, may not be reproduced or copied, in any form or by any means whatsoever, or lent, given or communicated in any way whatsoever, in whole or in part, without the prior written consent of the BRGM.

Le contenu de ce document a fait l'objet d'un contrôle technique

Fiche de contrôle

Fiche de lecture

Rapport n° : R 33651 CEN 4S/91

Opération n° : 93.158.20575

Contrat n° :

VILLE D'ISSOUDUN (INDRE)

**ARROSAGE DU STADE ET DU PARC DE LOISIRS
ETUDE HYDROGEOLOGIQUE**

**VILLE D'ISSOUDUN
R 33651 CEN 4S/91
PR N° 93.158.20575**

Auteur : Ph. MAGET

RESUME

La Ville d'ISSOUDUN recherche une ressource en eau souterraine, indépendante du réseau urbain, pour l'arrosage des espaces verts du stade et du parc de loisirs des Champs d'Amour. Les besoins exprimés sont respectivement de 26 et 45 m³/h.

La seule ressource existante, du point de vue économique, est contenue dans les calcaires de l'Oxfordien qui affleurent et dont la profondeur peut être de 40 à 80 m. La ressource est cependant peu sûre en raison :

- de l'absence possible de calcaire franc, surtout au stade,
- de l'absence d'indices de fracturation sur les sites.

En conséquence, une phase de reconnaissance sera nécessaire. En cas de débit suffisant au soufflage, le forage pourra être transformé et équipé pour recevoir une pompe de 6".

En ce qui concerne le parc de loisirs, il faut noter la présence du plan d'eau ; le forage a donc été implanté le plus loin possible pour minimiser une interaction possible.

Outre ce résumé, ce rapport comporte 25 pages dont 5 figures

TABLE DES MATIERES

1 - INTRODUCTION	1
2 - LOCALISATION	2
3 - GEOLOGIE	4
4 - CADRE HYDROGEOLOGIQUE	9
4.1 - NAPPE DE L'OXFORDIEN	9
4.2 - NAPPE DU DOGGER	10
5 - CARACTERISTIQUES DE L'AQUIFERE DE L'OXFORDIEN	11
5.1 - PROFONDEUR	11
5.2 - PIEZOMETRIE	11
5.3 - PRODUCTIVITE	11
6 - ENVIRONNEMENT	14
7 - CHOIX DES SITES	15
7.1 - STADE	15
7.2 - PARC DE LOISIRS	16
8 - FORAGES PROPOSES	17
8.1 - PROGRAMME	17
8.2 - COUPES PREVISIONNELLES	18

Liste des figures

- 1 - Plan de situation
- 2 - Cadre géologique
- 3 - Coupe géologique schématique
- 4 - Données hydrogéologiques
- 5 - Coupe prévisionnelle des forages

1 - INTRODUCTION

La mairie d'ISSOUDUN recherche une ressource en eau indépendante du réseau urbain pour l'irrigation :

- du stade municipal,
- du parc de loisirs des Champs d'Amour.

Les besoins exprimés (données de la municipalité transmises le 4.10.1991) sont de :

- pour le stade : 105 m³/j pour 4 heures d'arrosage la nuit, soit 26 m³/h en moyenne,
- pour le parc : 270 m³/j (d'après les consommations hebdomadaires maximales transmises)

auxquels s'ajoute l'alimentation de la piscine : 100 m³/j, mais pointe de 1.100 m³/j 2 fois par an.

Une partie de la consommation pour l'arrosage est prise sur le bassin d'orage ; mais celui-ci s'assèche l'été en raison de fuites.

Avant de réaliser les forages, une étude hydrogéologique a été demandée au BRGM - Agence Régionale Centre (proposition n° 91/190, commande du 6.9.1991).

2 - LOCALISATION

Les deux sites se trouvent dans le quart Nord-Est d'ISSOUDUN (cf. figure 1).

Stade municipal :

Contre la route N 151

Site demandé : près de l'annexe des vestiaires, soit vers l'Est des aménagements actuels.

Parc des Champs d'Amour :

Dans le quartier rénové qui comprend :

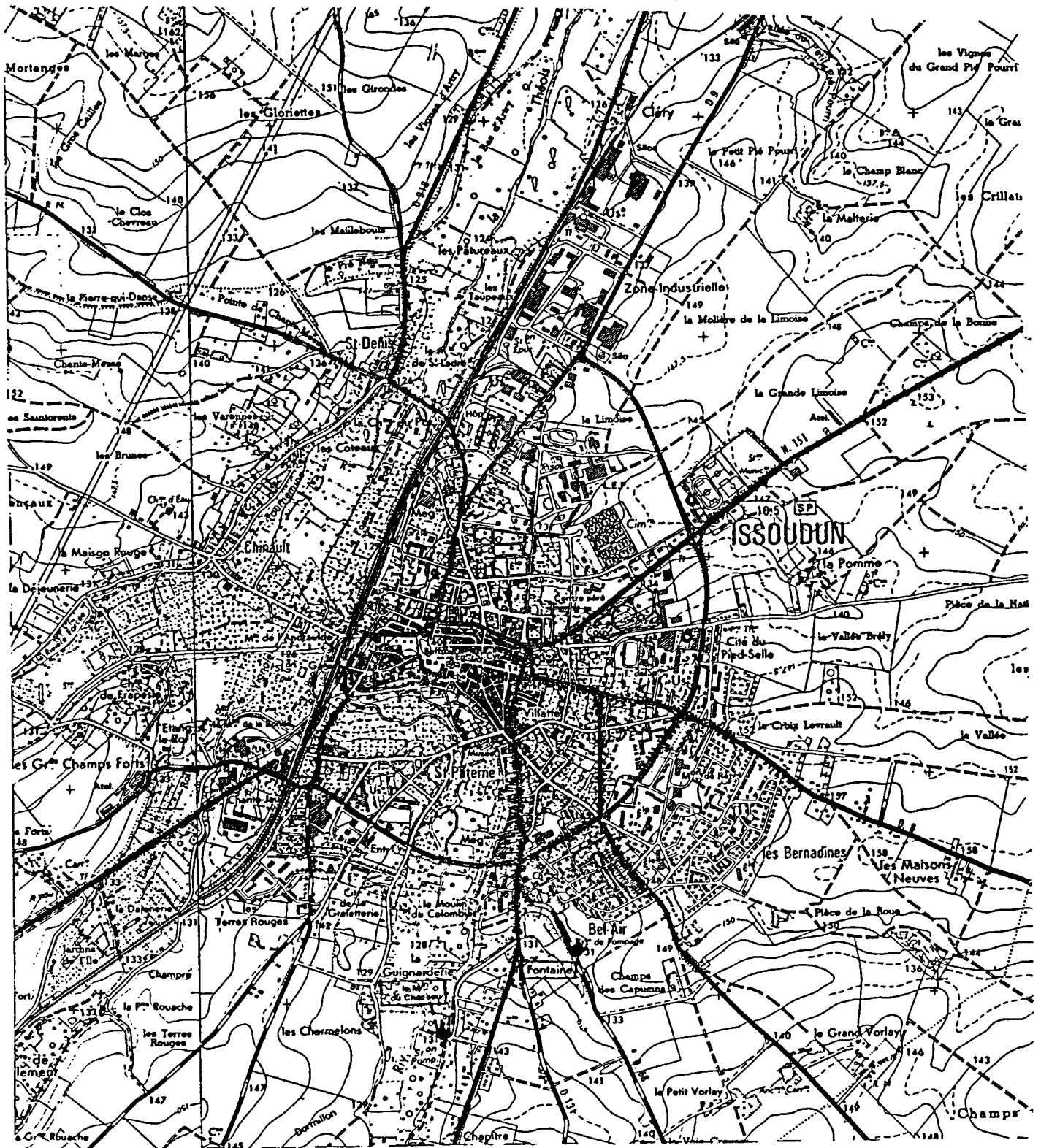
- le parc de loisirs
- un bassin d'orage
- une piscine
- un stade couvert
- un mini-golf (4 trous)

Les deux sites sont indépendants ; aucune interconnexion n'est envisageable pour le réseau éventuel d'arrosage.

Carte IGN 1/25.000 : 22-25 Est (ISSOUDUN)

Indice BRGM : 545.3

FIGURE 1
PLAN DE SITUATION (Echelle 1/25.000)



- Sites étudiés
- Puits communal
- +
 Captage d'eau potable

3 - GEOLOGIE

(Figures 2 et 3)

Documents utilisés

- Cartes géologiques à 1/80 000 et 1/50 000
- Etudes géologiques de M. LECOINTRE (1959 et 1964) pour l'alimentation en eau potable
- Expertises de M. RASPLUS de mars 1976
- Etudes BRGM
 - . Inventaire des ressources hydrauliques : 1975
 - . Recherche d'eau pour l'irrigation : 1987 et 1988
- Documents archivés en application du Code Minier
- Renseignements fournis par la Mairie.

Cadre géologique :

Le sous-sol des sites est constitué par du calcaire du Kimméridgien inférieur dit "calcaire lité supérieur".

C'est un calcaire fin, clair, en bancs de 10 à 30 cm d'épaisseur séparés par de fins lits de marne.

A l'Ouest du stade, le calcaire est dur (cf. forages de la malterie et forages agricoles de la vallée de Tournemine).

Plus à l'Est, il s'est présenté plus marneux en forage sur près de 50 m (aspect crayeux).

L'épaisseur de cette formation est de quelques dizaines de mètres.

A la base de ce "calcaire lité", s'étend un calcaire récifal, dur, le calcaire de Von. Il affleure sous ISSOUDUN, selon une bande qui traverse le quart SE de la ville. Son extension vers le Nord, sous le "calcaire lité supérieur" n'est pas connue ; mais, de par son faciès, son extension est très limitée.

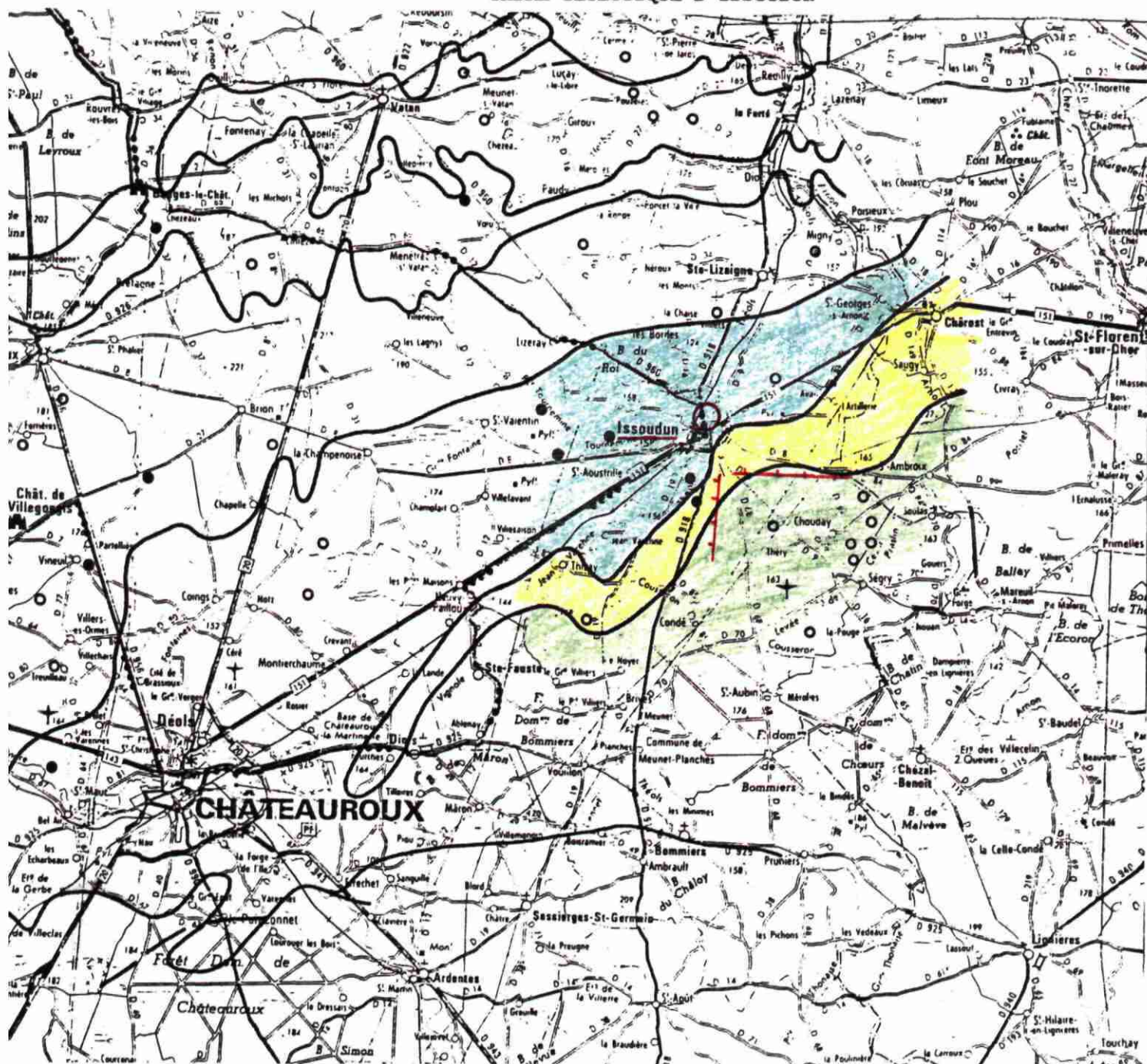
Plus bas, dans la série géologique, on trouve le "calcaire lité inférieur", de l'Oxfordien supérieur, et qui affleure au SE de la ville. C'est un calcaire compact, un peu marneux, gélif, qui se présente également en bancs décimétriques. Son épaisseur est de 100 m environ.





Beaucoup plus profondément, on trouve :

- . un banc marneux (Oxfordien inférieur - Callovien)
- . une épaisse série calcaire, vers 350 m, avec des bancs oolithiques (calcaire du Bathonien puis du Bajocien).

La coupe du forage de Saint-Ambroix situé seulement à 10 km à l'ESE est représentative de la série rencontrée ici, bien qu'avec des profondeurs légèrement moindres.

FIGURE 2
CADRE GEOLOGIQUE D'ISSOUDUN



-  Calcaires lités supérieurs
-  Calcaires récifal de Von
-  Calcaires lités inférieurs
-  Faille géologique supposée, avec sens du rejet

SUD

carte IGN n°545

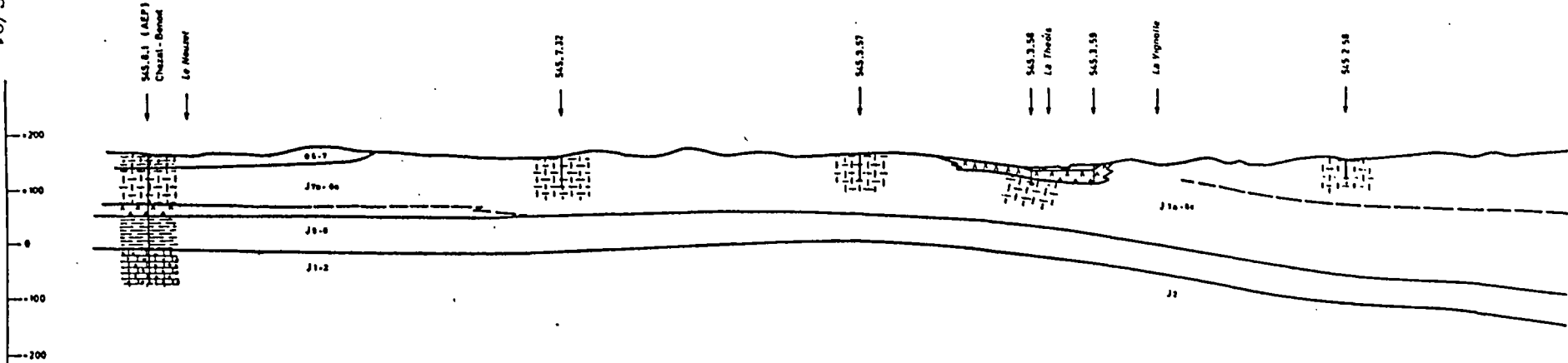


FIGURE 3
COUPE GEOLOGIQUE SCHEMATIQUE

	e ₃₋₂	Formation de Brenne	Éocène supérieur
	C ₁₋₂	Sable et argile	Cénomane Crétacé inférieur
	J ₉	Calcaire et marne	Portlandien
	J ₈	Marne de St Douichard	Kiméridgien
	J _{7b}	Calcaire de Buzancais Calcaire de Levroux	
	J _{7a-5}	Calcaire de Montierchaume Calcaire de Von Calcaire de la Martinerie	Oxfordien
	J ₁₋₂	Calcaire	Bathonien
	l ₇₋₉	Marne et argile noire	Lias

Aspect structural

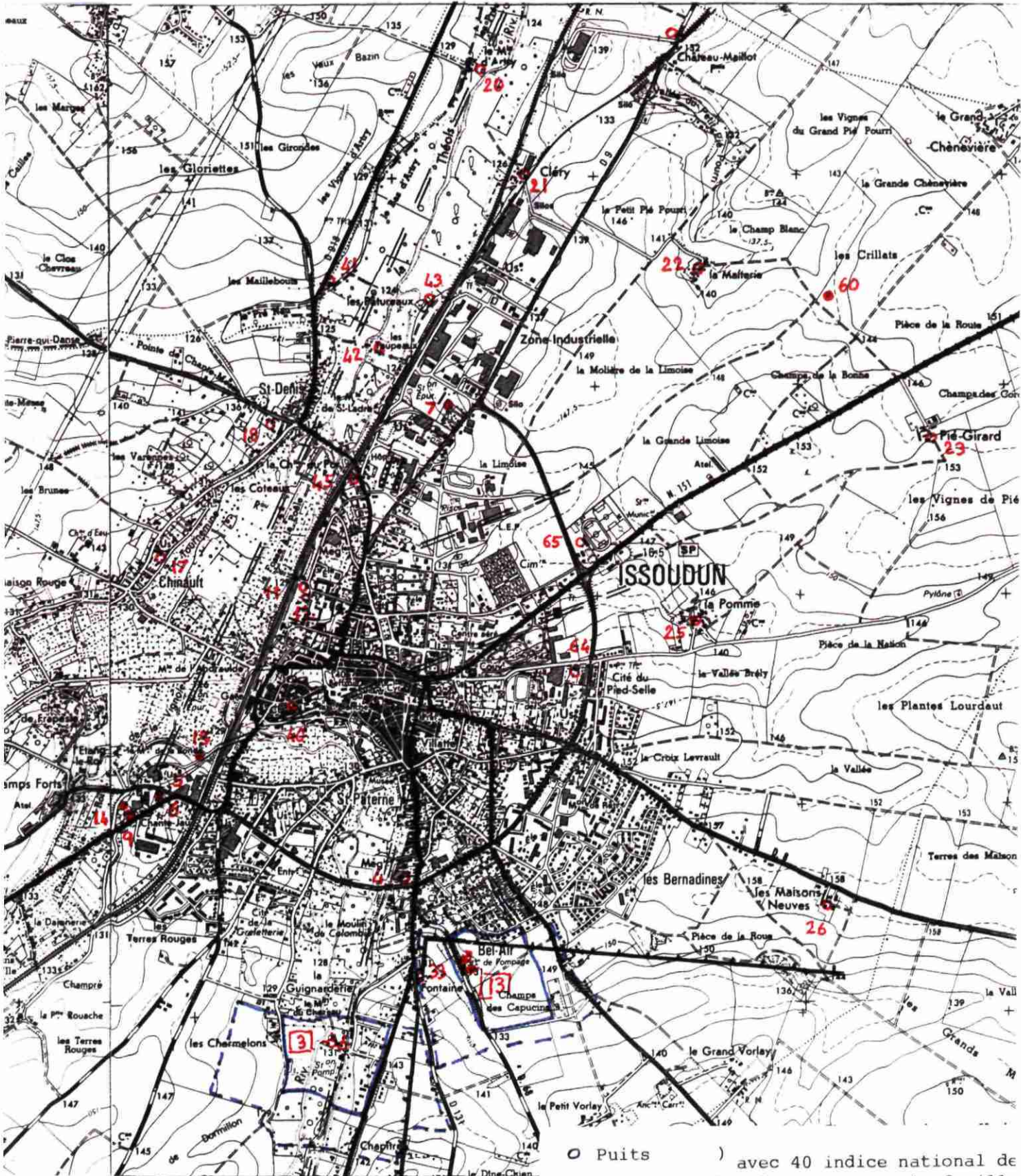
Les couches géologiques plongent très légèrement vers le NNO. Cette pente est cependant perturbée par des accidents (failles ou flexure), cf. figure 4 :

- 2 axes perpendiculaires au Sud-Est de la ville limitent un compartiment haut correspondant au calcaires lités inférieurs.
- une grande direction structurale NNE-SSO correspondant à la vallée de la Théols et présentant un décrochement vers le milieu de la ville. Ce linéament est décelable en télédétection (images Landsat)
- plusieurs axes OSO-ENE visibles à l'examen stéréoscopique de photos aériennes dont :
 - . 1 très léger qui passe au niveau du lac du parc de loisirs
 - . 1 mieux marqué qui passe au Sud de la route N 151.

Aucun linéament n'a été observé sur le stade.

Une recherche des structures par géophysique (sondages électriques ou V.L.F.) est exclue en raison de réseaux souterrains (conduites d'eau, câbles).

FIGURE 4
DONNEES GEOLOGIQUES
Echelle 1/25.000



- Puits) avec 40 indice national de
- Forage) classement sur la feuille
- 545.3
- Faille géologique supposée
- Linéament majeur

4 - CADRE HYDROGEOLOGIQUE

Il existe 3 systèmes aquifères sous ISSOUDUN :

- le calcaire de l'Oxfordien qui renferme la nappe phréatique, laquelle est cependant très irrégulière
- le calcaire du Dogger, qui vient d'être capté à Saint-Ambroix et qui fait l'objet de plusieurs captages à CHATEAUROUX
- les grès du Trias, très profonds, qui renferment de l'eau tiède et un peu salée. Il n'en sera pas question ici.

4.1 - Nappe de l'Oxfordien

Le calcaire ne peut contenir de l'eau que dans les 2 conditions suivantes :

- 1) lorsqu'il n'est pas argileux (calcaire franc),
- 2) lorsqu'il est fracturé, altéré (failles tectoniques géologiques).

Calcaire franc

Le calcaire lité supérieur, qui affleure au droit des sites, est situé entre 2 domaines connus :

- . calcaire franc à l'Ouest
- . calcaire argileux à l'Est.

Il y a donc incertitude sur la nature du calcaire sur les sites étudiés.

Le calcaire de Von est beaucoup plus favorable sur ce point de vue. Les captages de la ville sont situés dans ce calcaire (545.3.3 et 13).

Le calcaire lité inférieur, situé au-delà de 80 m de profondeur, est marneux, et donc défavorable (cf. forages agricoles de la campagne 1987-1988, au SE).

Failles géologiques

Les captages productifs de la région se trouvent au voisinage immédiat ou sur les accidents géologiques qui ont été cités :

- failles orthogonales du SE : c'est à leur intersection que se trouvent la source captée et les puits communaux (545.3.13)
- double linéament de la Théols, NNE-SSO. Les captages de la malterie se situent à l'intersection du linéament et de son décrochement.

4.2 - Nappe du Dogger

Le calcaire du Dogger susceptible de renfermer de l'eau est à la profondeur voisine de 350 m. L'épaisseur du calcaire étant de 40 m, c'est donc un forage de 390 m qu'il faudrait réaliser.

Nous ne considérerons donc pas cet objectif ici.

Rappelons que cet horizon a fourni à Saint-Ambroix, dans des conditions structurales très favorables, un débit de 80 m³/h ; l'eau est à la température de 22°.

5 - CARACTERISTIQUES DE L'AQUIFERE DE L'OXFORDIEN

5.1 - Profondeur

On recherchera le calcaire de Von, franc, vacuolaire, sous le calcaire lité supérieur crayeux sans doute. L'absence de repères stratigraphiques et les variations latérales rapides ne permettent pas de déterminer avec précision la profondeur à atteindre. Un forage devra traverser les terrains sur 60 m ou 80 m maximum.

5.2 - Piézométrie

Le niveau de l'eau est :

stade : 17 à 21 m/sol
parc de loisirs : 9 à 14 m/sol.

Les variations saisonnières sont marquées (2 m ou plus).
L'écoulement s'effectue d'Est en Ouest, la Théols drainant la nappe.
La nappe est libre ; c'est-à-dire que la profondeur de l'eau déterminera le sommet du captage.

5.3 - Productivité

Les références les plus proches sont reportées sur le tableau de la page suivante. On considérera principalement les débits spécifiques, c'est-à-dire le débit par mètre de rabattement du niveau d'eau.

Remarques :

- les ouvrages productifs sont situés principalement :

- . dans le calcaire de Von
- . dans la partie Ouest du calcaire lité supérieur
- . à l'intersection d'accidents géologiques

- les niveaux producteurs sont rencontrés vers les cotes +80 à +100 m, soit aux profondeurs de 45 à 65 m au stade, 35 m à 55 m au parc de loisirs.

Conclusions :

Les sites se trouvant hors des tracés des accidents géologiques, on peut craindre des débits réduits. Sur chaque site, on cherchera à se placer au plus près des linéaments reconnus pour bénéficier d'une altération maximale du calcaire.

Au stade, on se placera le plus à l'Ouest possible, en raison des faciès argileux reconnus à 1,2 km à l'Est.

REFERENCES HYDROGEOLOGIQUES

DESIGNATION	N° BRGM	PROFONDEUR m/sol	DEBIT m³/h	DEBIT SPECIFIQUE m³/h/m	OBSERVATIONS
Captages communaux P1 (Moulin de Chezeaux) P2	545.5.3	8,2	240	63	Calcaire de Von sur linéament de la Théols
	"		38	8	
	545.5.4	13	150	15	sur linéament de la Théols
Malterie	545.5.5	45	120	36	Calcaire lité supérieur et Calcaire de Von sur décrochement du linéament de la Théols
	545.5.6	43	?		
	545.5.9	52	92	4,6	
	545.5.14	17	60	7,5	
	545.5.15	40	140	9	
Ets BRIARD	545.5.7	40	30 ?	100 ?	sur linéament de la Théols
Minoterie	545.5.12	12	7,8	?	
Captages communaux . Source . Forage	545.5.13	7,4	200	>100	sur l'intersection des failles probables à la base du Calcaire de Von
		32	150	5,8	
Puits	545.5.20		20	?	sur linéament de la Théols
Forage agricole	545.5.60	48	0		dans calcaire crayeux, hors indices de fracturation
Puits du palais des Sports	545.5.64	35'	25	0,7 à 1,2	

6 - ENVIRONNEMENT

Les deux sites se trouvent à l'opposé des captages communaux d'alimentation en eau potable. Les expertises géologiques du Professeur RASPLUS :

Chezeaux : 11 mars 1976

Fontaine : 15 mars 1976

indiquent une distance de plus de 1,7 km du périmètre de protection éloignée.

Pour le parc de loisirs, on notera la présence :

- . du bassin d'orage dont l'étanchéité était assurée par un voile plastique, et alimenté en partie par un autre bassin en amont
- . des "douve" de la piscine.

En raison de la formation d'une nappe perchée temporaire alimentée par les pluies et probablement à partir du bassin amont et divers assainissements (puisards, ...), les fluctuations de niveau d'eau ont provoqué le décollement du voile plastique. La présence très proche d'un forage risquerait d'accentuer ce phénomène en amplifiant les dépressions et leur vitesse.

En conséquence, un captage devrait se placer le plus loin possible des pièces d'eau.

7 - CHOIX DES SITES

En fonction de la présente étude et d'un examen des lieux, plusieurs sites ont été envisagés.

Pour chacun d'eux, on relèvera :

- les facteurs favorables : "pour"
- les facteurs défavorables : "contre"

7.1 - Stade

Premier site : à proximité du bâtiment des vestiaires du terrain de football

Pour : - site dégagé, vers le centre du domaine à arroser
- facilité d'accès

Contre : - calcaire reconnu improductif à proximité Est
- site le plus éloigné des indices favorables.

Deuxième site : à l'extrémité Sud du stade, près du local de commande d'arrosage

Pour : - plus grande proximité des indices favorables
- possibilités de la présence du calcaire de Von entre 40 et 80 m de profondeur
- référence proche du puits du Palais des Sports

Contre : - plateau calcaire sans indice de fracturation
- accessibilité relativement réduite et dégradation des pelouses par le chantier.

En conclusion, le risque d'échec est relativement important pour le stade, et d'autant plus grand qu'on se déplace vers le Nord-Est. On préférera donc le deuxième site.

7.2 - Parc de loisirs

Premier site : près du local de commande d'arrosage au centre du parc

Pour : - facilité de raccordement hydraulique
- situation au centre du domaine à arroser
- proximité d'un linéament, indice de fracturation

Contre : - proximité des plans d'eau où il est à craindre des interférences
- dégradation maximale des espaces verts

Deuxième site : en limite du parc-auto Nord et des espaces verts

Pour : - plus grande proximité du linéament de la Théols
- référence proche (545.3.7)
- bonne accessibilité
- rejets de chantier les moins problématiques
- distance maximale des plans d'eau

Contre : - plus grand éloignement du calcaire de Von
- pas d'indice de fracturation sur le site même

En conclusion, le risque géologique semble équivalent sur les 2 sites ; mais le deuxième posera moins de problèmes de réalisation et, surtout, aura le moins de risque d'interférence avec les plans d'eau.

8 - FORAGES PROPOSES

En raison des incertitudes géologiques, on préconisera un forage de reconnaissance sur les 2 sites, en petit diamètre, par la méthode du "marteau fond de trou", afin d'engager le minimum de frais en cas d'échec.

Les résultats en "soufflage" devront permettre d'évaluer la productivité de l'aquifère.

En cas de succès, on pourrait compléter les travaux (alésage, équipement) à la suite de la reconnaissance pour obtenir un captage prêt.

8.1 - Programme

- Installation sur le site d'une foreuse au marteau-fond-de-trou (ou mixte : rotary/marteau-fond-de-trou)
Creusement d'une fosse de décantation pour les eaux de forage
Pompe de reprise pour évacuation vers un réseau de drainage à 50 m, maximum (on doit absolument éviter les débordements autour du forage)
Clôture de protection de chantier
- Forage en 6"
Tube guide de surface (1 à 3 m environ)
Profondeur maximale : 80 m
Arrêt par le géologue chargé du contrôle
Soufflage pour estimation de la productivité
- Si échec :
Rebouchage avec les déblais jusqu'à - 3 m
Bouchon de ciment jusque sous la terre végétale
Remise en état du terrain
- Si présence d'eau :
Alésage en \emptyset 311 mm (12"1/4) jusqu'à la profondeur indiquée par le géologue
- Pose d'une colonne de captage PVC (ou acier) \emptyset 200-220 mm
 - . pleine jusqu'au niveau statique de l'eau
 - . crépinée face à l'aquifère ; indice des vides > 10 %
 - . pleine vers le bas (chambre de pompage et sabot de sédimentation)
 - . bouchon à la base (ou plaque soudée)
- Gravier roulé stabilisateur jusqu'à 1 m au-dessus des crépines
Bouchon de sable (1 à 2 m) puis de sobranite (1 m) au-dessus du gravier
Cimentation gravitaire jusqu'à 1 m au-dessous du sol

- Développement du puits par acidification éventuelle, gravitaire
Prévoir 2 à 3 passes de 1.000 l, avec chasse
Action : 2 heures
Pompage à l'air pour nettoyer le trou
Durée : 2 heures environ

- Pompage d'essai
avec pompe de 6", capacité : 50 m³/h
 - . tube de contrôle à la sonde (Ø 2,5 cm)
 - . vanne de réglage du débit fiable
 - . système de mesure du débit en continu
(bac Neyrpic, tube pitot, ..)
 Durée : 24 heures :
par paliers de débit croissants,
en continu

- Tête de puits
Aménagement d'une cave :
 - . profondeur : 1,2 m
 - . surface : 1,2 x 2,5 m
 Dalle cimentée, poreuse au fond
Couvercle inoxydable par panneaux à charnières et verrouillable ;
avec recouvrement sur les bords pour éviter toute infiltration
Isolation thermique

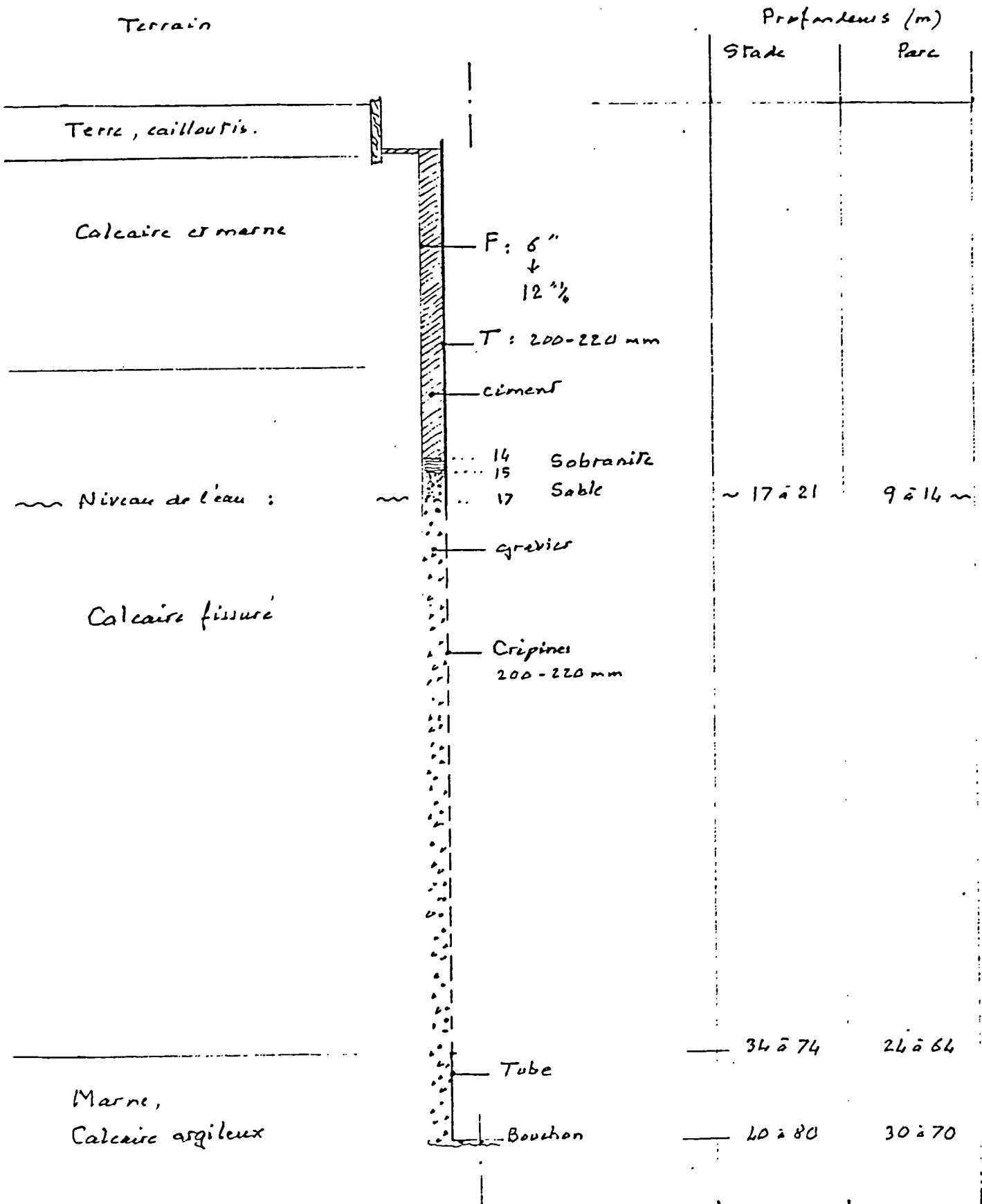
- Remise en état du chantier
 - . évacuation des boues et déblais jusqu'à la décharge autorisée
 - . rebouchage de la fosse
 - . recouvrement avec la terre végétale préalablement isolée

8.2 - Coupe prévisionnelle

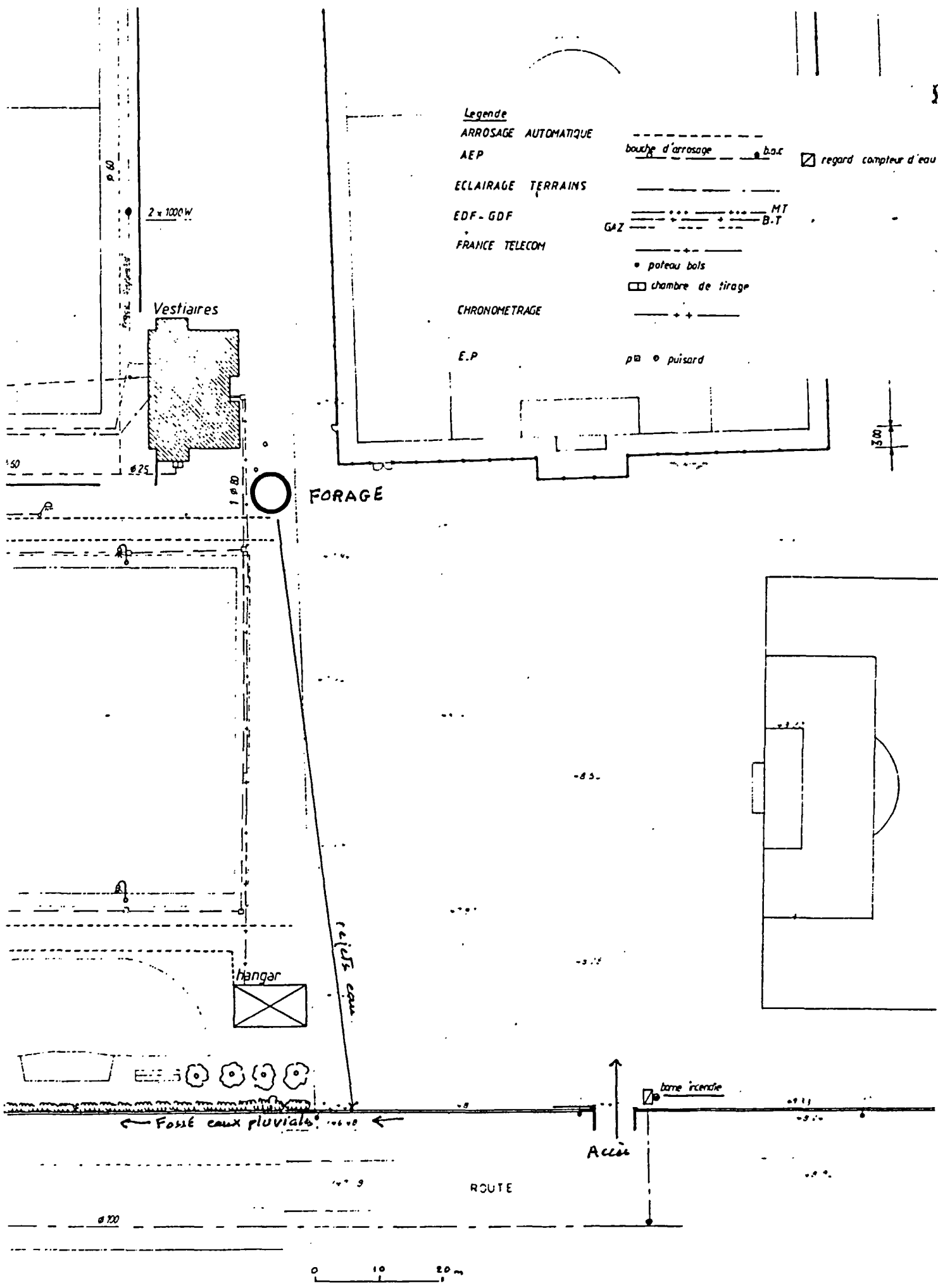
Les cotes sont données à titre indicatif.

cf. figure 5.

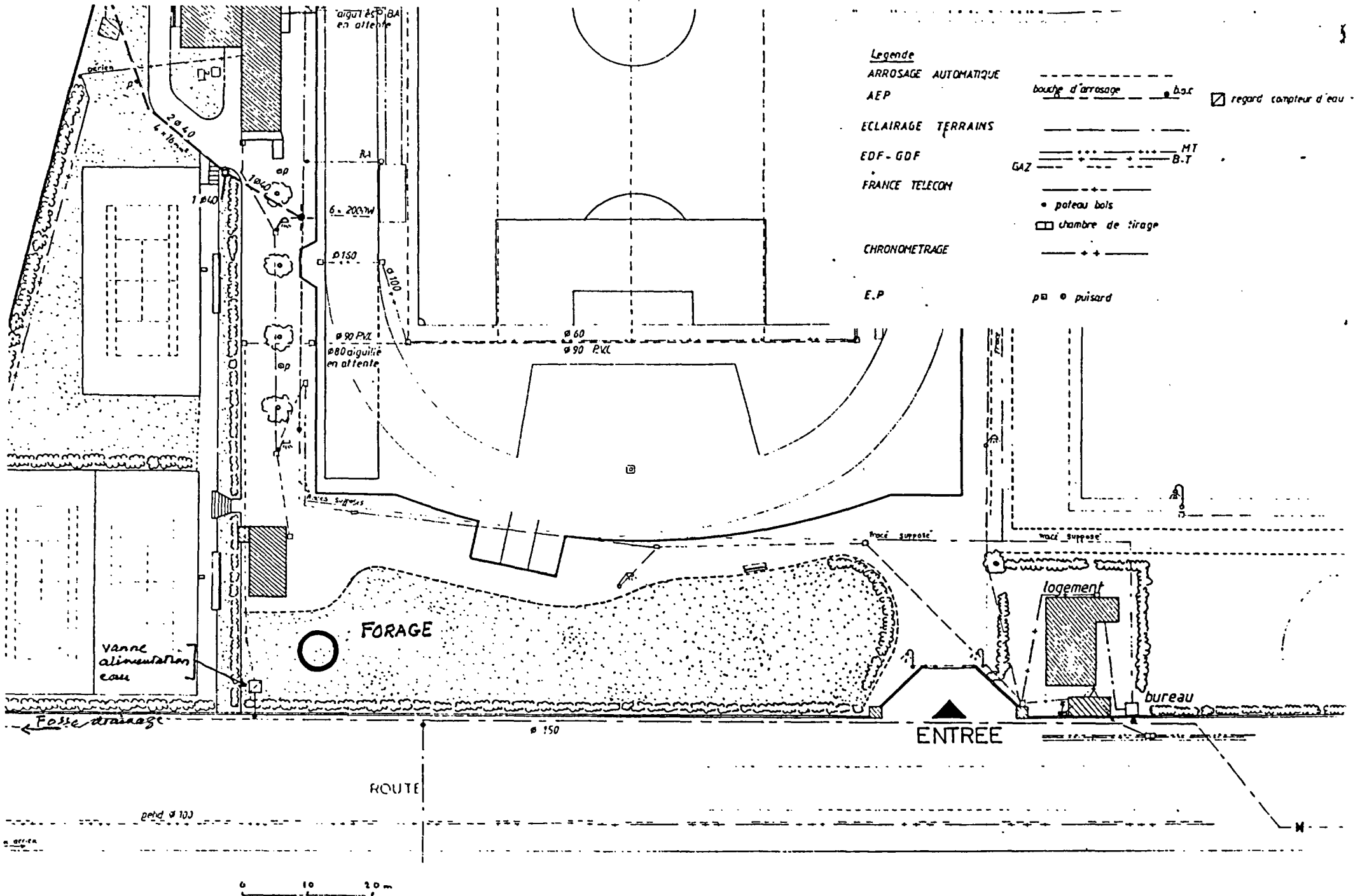
FIGURE 5
COUPE PREVISIONNELLE DES FORAGES



STADE
SITE N° 1

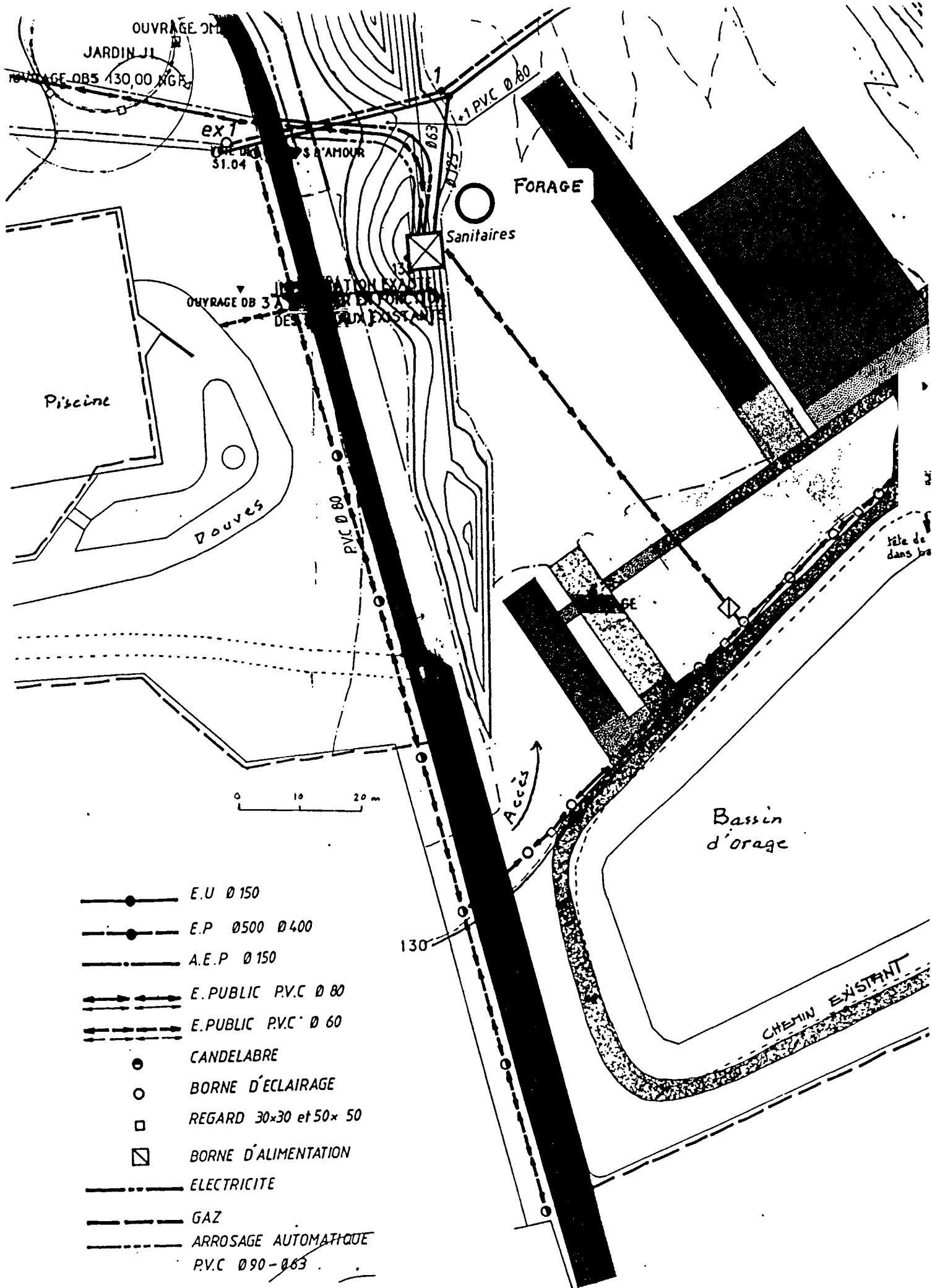


STADE
SITE N° 2



PARC DE LOISIRS

SITE N° 1



- E.U Ø 150
- E.P Ø 500 Ø 400
- A.E.P Ø 150
- E.PUBLIC P.V.C Ø 80
- E.PUBLIC P.V.C Ø 60
- CANDELABRE
- BORNE D'ÉCLAIRAGE
- REGARD 30x30 et 50x 50
- BORNE D'ALIMENTATION
- ELECTRICITE
- GAZ
- ARROSAGE AUTOMATIQUE
- P.V.C Ø 90-Ø 63

PARC DE LOISIRS

SITE N° 2

Rue

borne incendie

Accès

regard

caniveau

P
autos.

FORAGE

regard

- E.U Ø 150
- E.P Ø 500 Ø 400
- A.E.P Ø 150
- E.PUBLIC P.V.C Ø 80
- E.PUBLIC P.V.C Ø 60
- CANELABRE
- BORNE D'ÉCLAIRAGE
- REGARD 30x30 et 50x 50
- ◻ BORNE D'ALIMENTATION
- ELECTRICITE
- GAZ
- ARROSAGE AUTOMATIQUE
P.V.C Ø 90-Ø 63

10 m

