

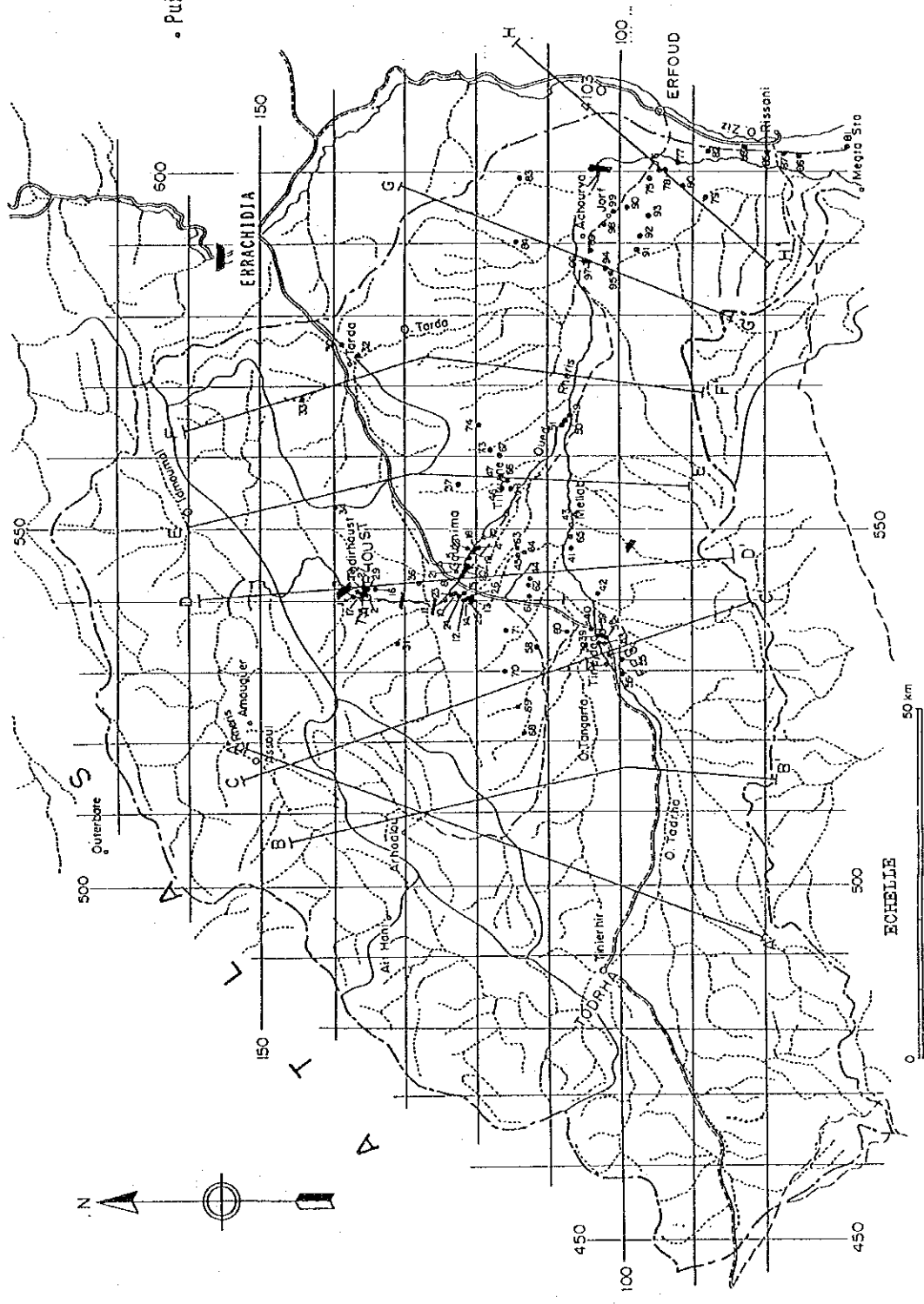
**LEGENDE**  
 ○ Puits profonds existants

**ECHELLE**  
 0 50 km

ADMINISTRATION DE L'HYDRAULIQUE  
 ETUDE DU PROJET DE CONSTRUCTION DES BARRAGES  
 DANS LE BASSIN VERSANT DU RHERIS  
 AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

FIG. 3.3.1 CARTE DE SITUATION DES PUIITS PROFONDS EXISTANTS



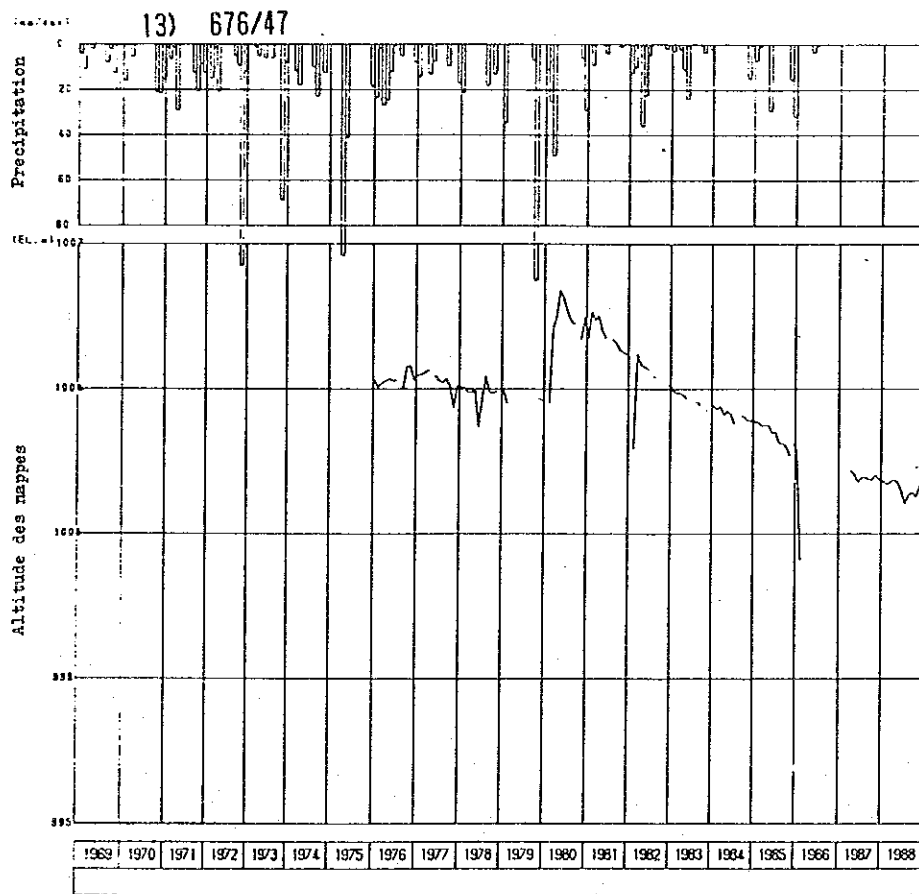
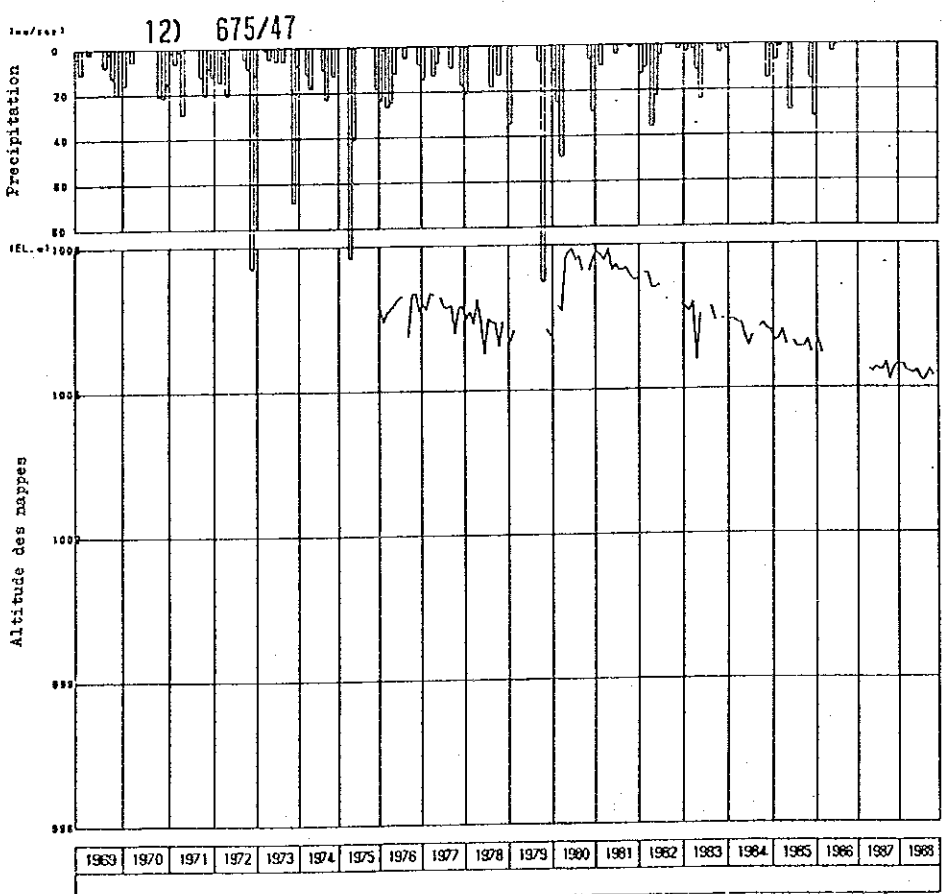
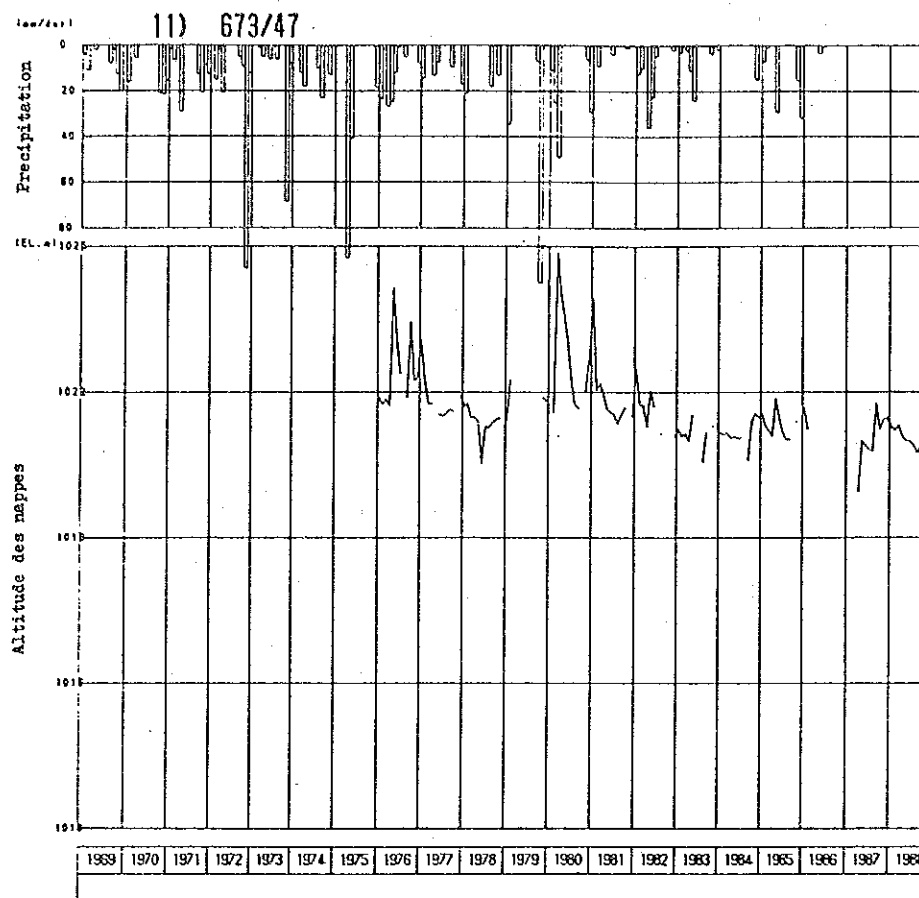
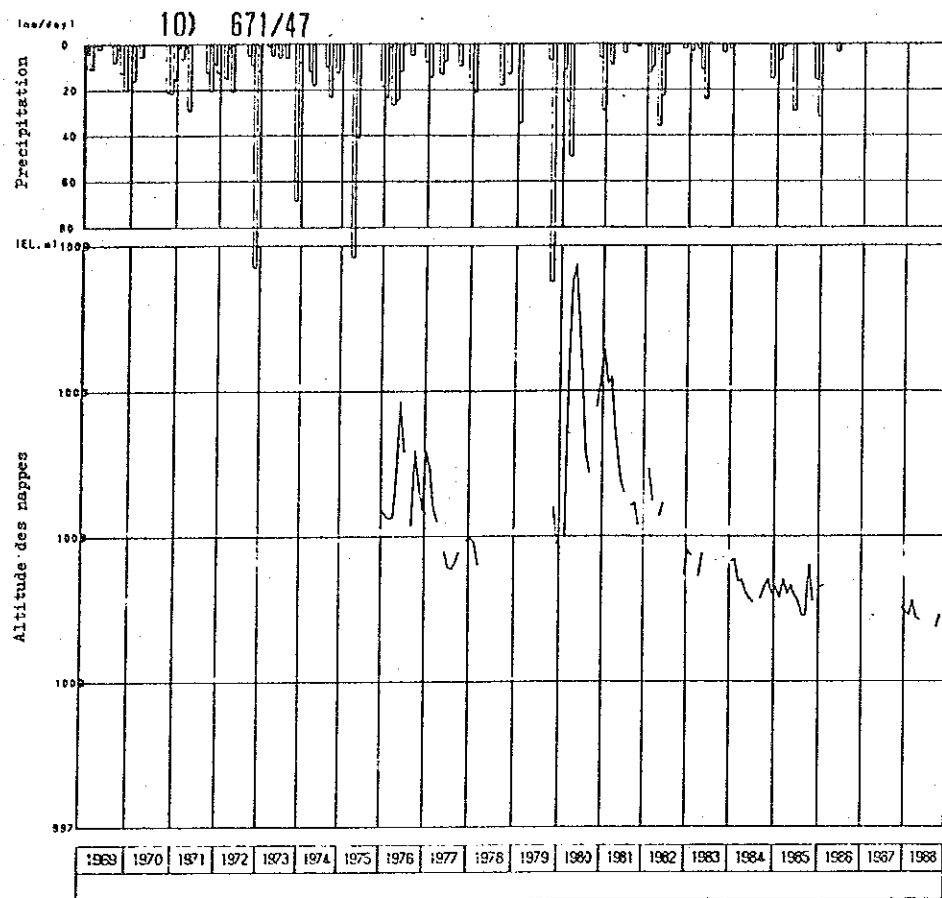


**LEGENDE**

- Puits d'observation des nappes
- Coupes géologiques

ADMINISTRATION DE L'HYDRAULIQUE
ETUDE DU PROJET DE CONSTRUCTION DES BARRAGES
DANS LE BASSIN VERSANT DU RHERIS
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

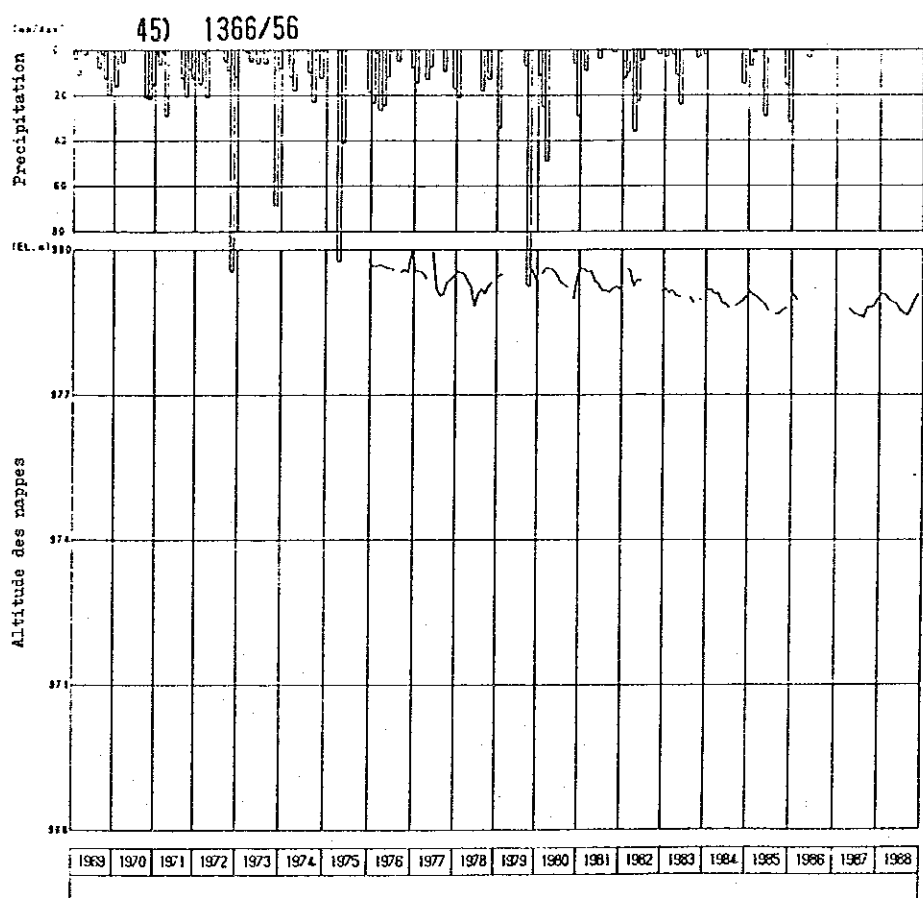
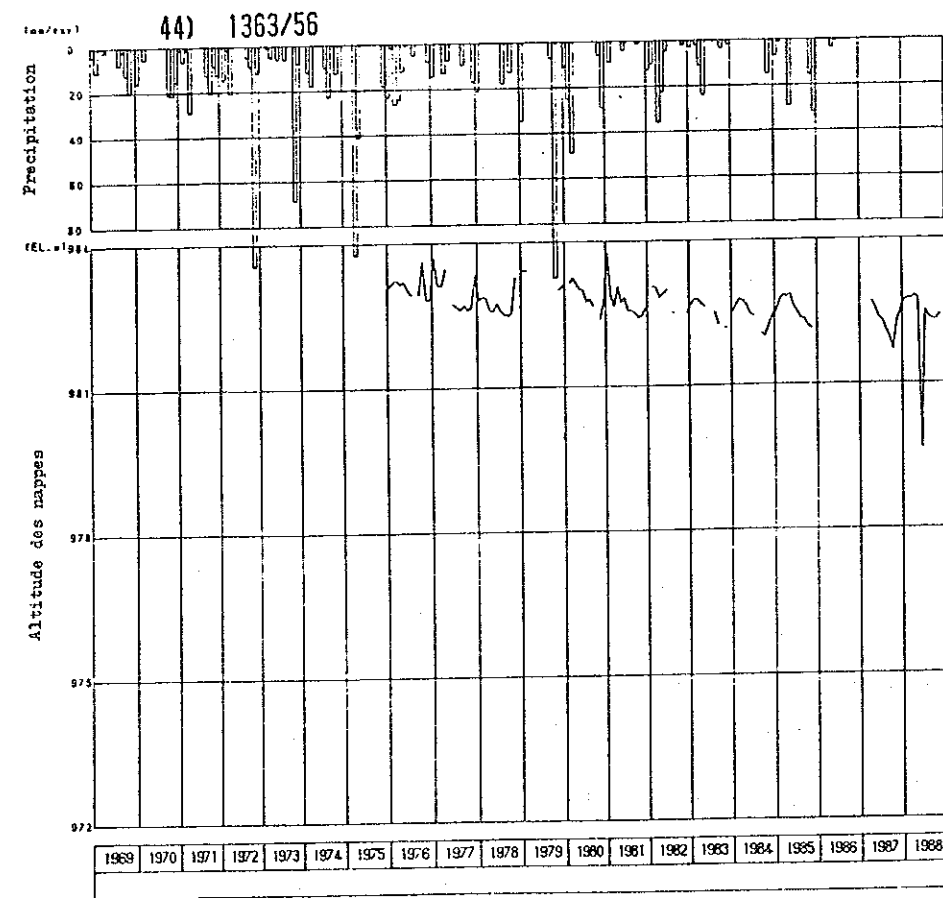
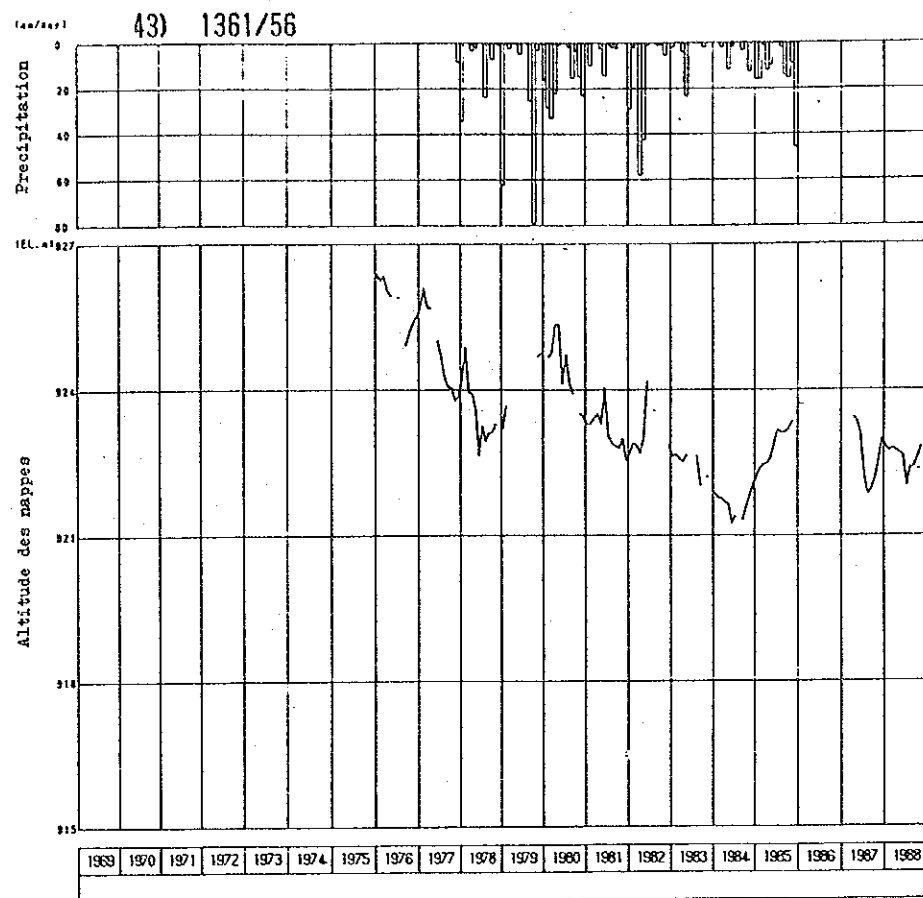
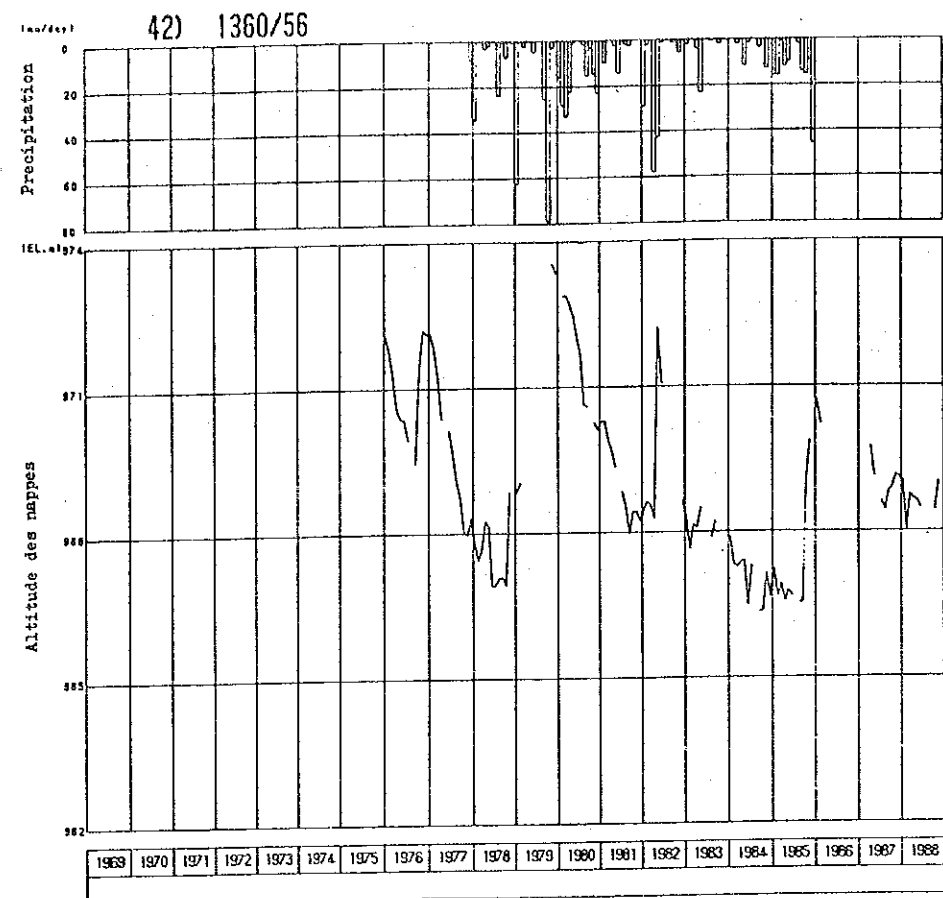
FIG.3.3.2 CARTE DE SITUATION DES PUIITS D'OBSERVATION DU NIVEAU DES NAPPES PHREATIQUES



REGION DE GOULMIMA

FIG.3.3.3 ENREGISTREMENT DES FLUCTUATIONS DE NIVEAU DES NAPPES (1/4)

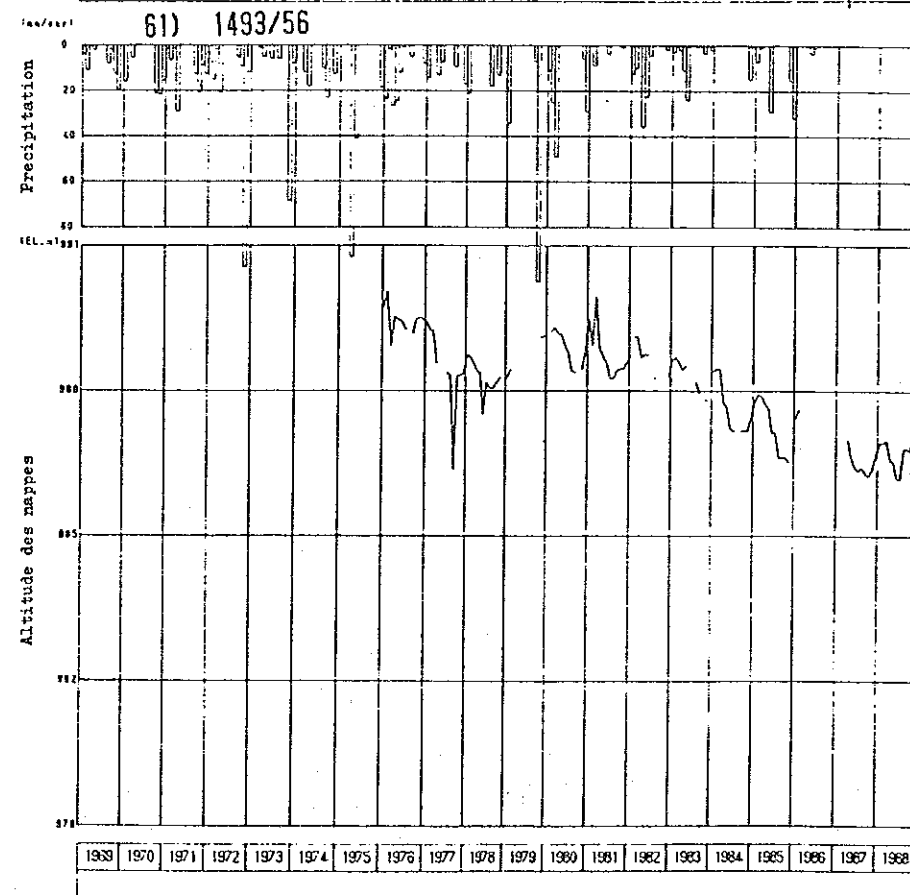
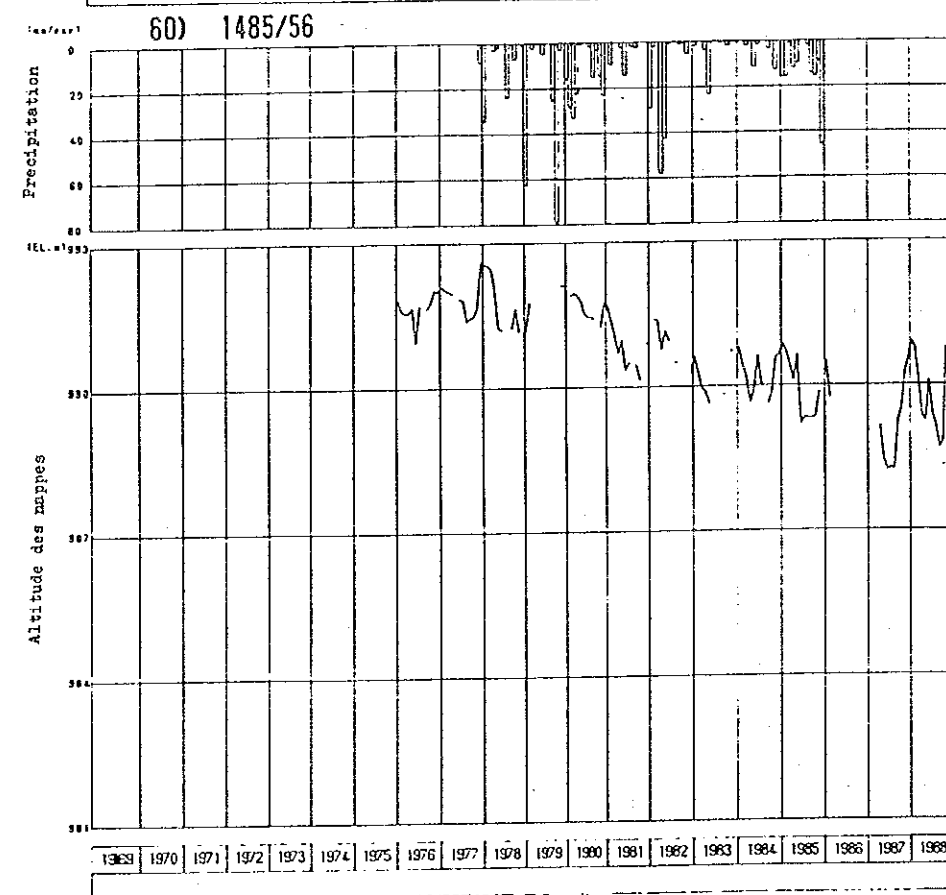
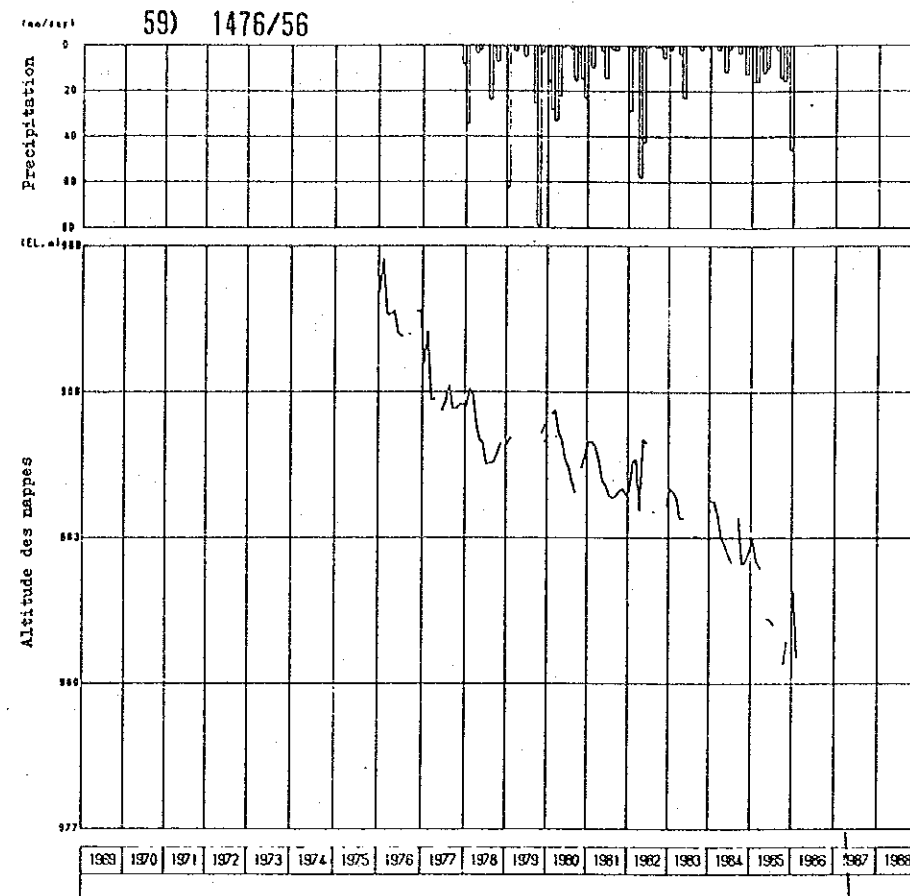
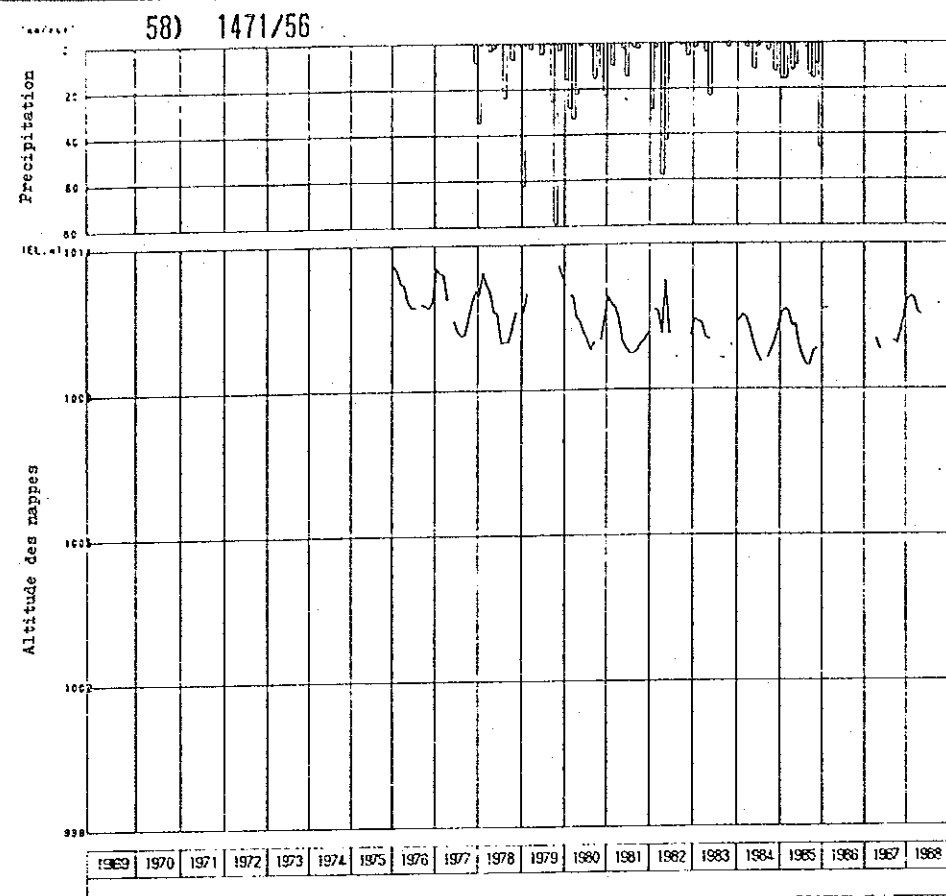
ADMINISTRATION DE L'HYDRAULIQUE  
 ETUDE DU PROJET DE CONSTRUCTION DES BARRAGES  
 DANS LE BASSIN VERSANT DU RHERIS  
 AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE



REGION DE GOULMIMA

FIG.3.3.3 ENREGISTREMENT DES FLUCTUATIONS DE NIVEAU DES NAPPES (2/4)

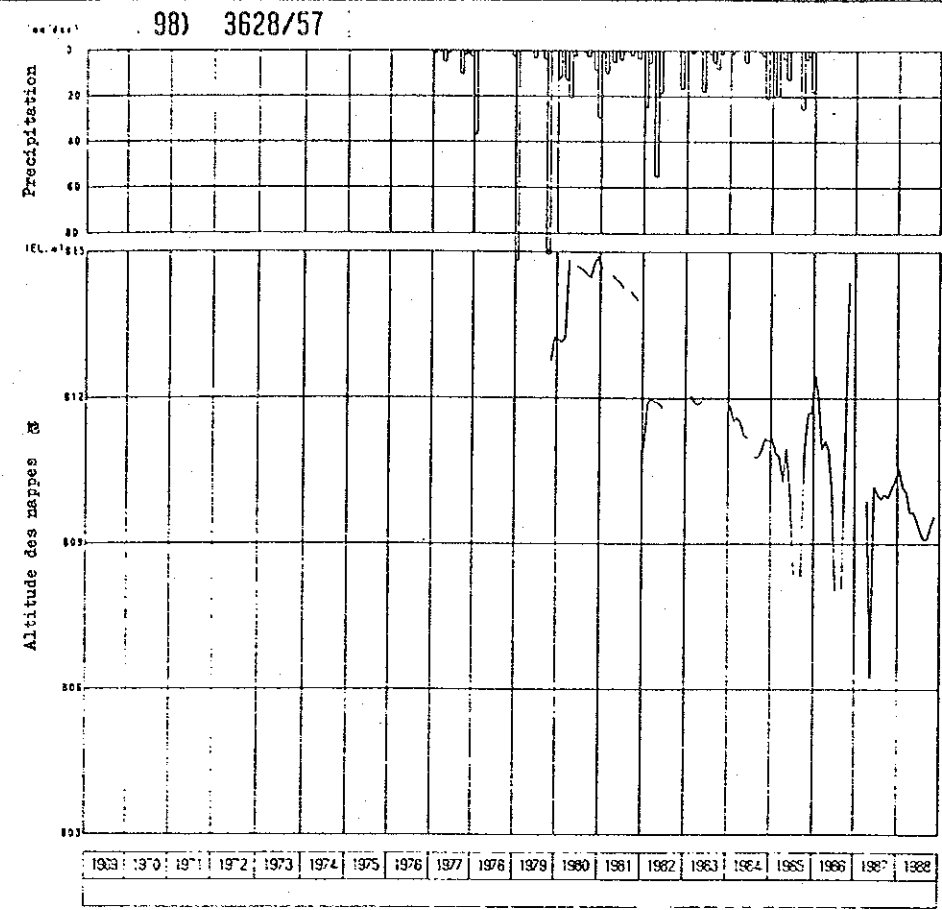
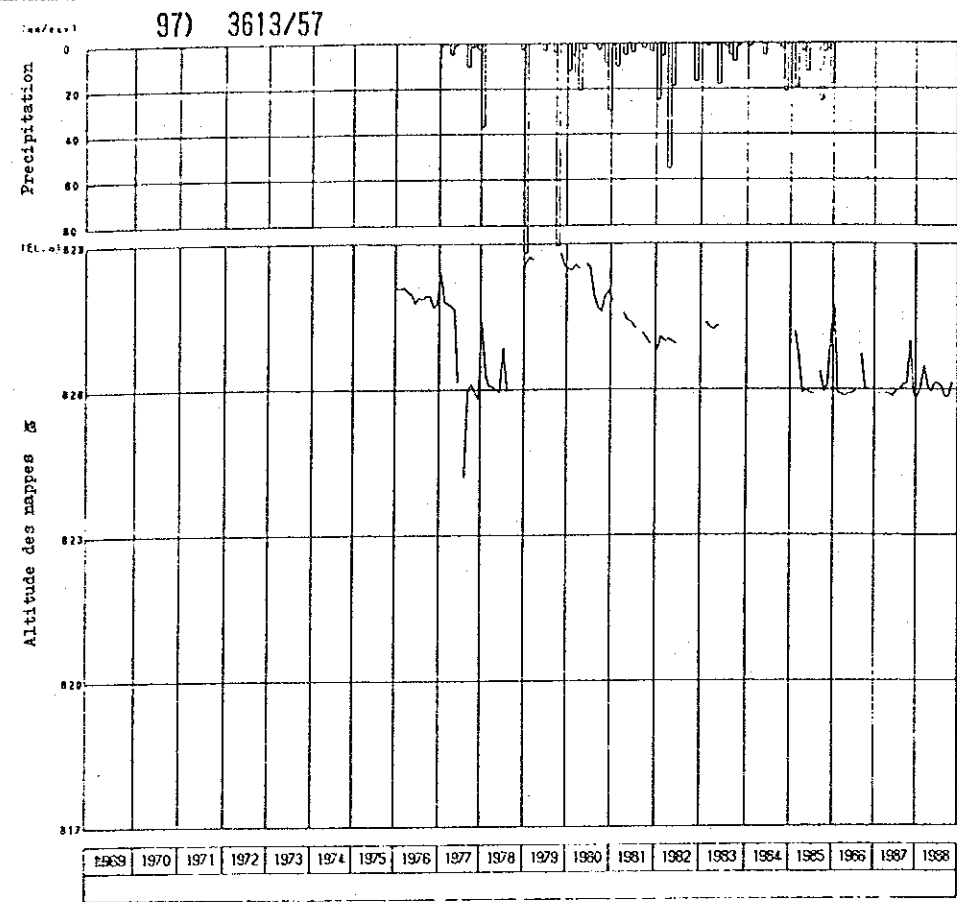
ADMINISTRATION DE L'HYDRAULIQUE  
 ETUDE DU PROJET DE CONSTRUCTION DES BARRAGES  
 DANS LE BASSIN VERSANT DU RHERIS  
 AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE



REGION DE TINEJDAD

FIG.3.3.3 ENREGISTREMENT DES FLUCTUATIONS DE NIVEAU DES NAPPES (3/4)

ADMINISTRATION DE L'HYDRAULIQUE  
 ETUDE DU PROJET DE CONSTRUCTION DES BARRAGES  
 DANS LE BASSIN VERSANT DU RHERIS  
 AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE



REGION DE JORF

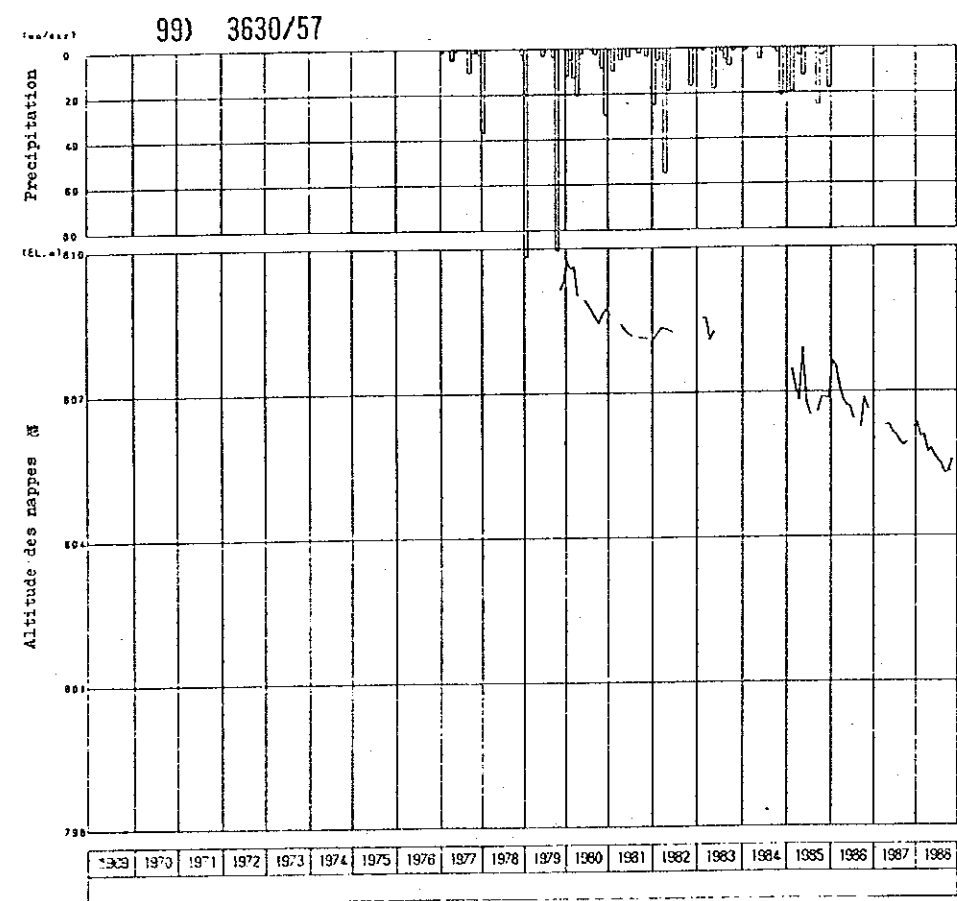
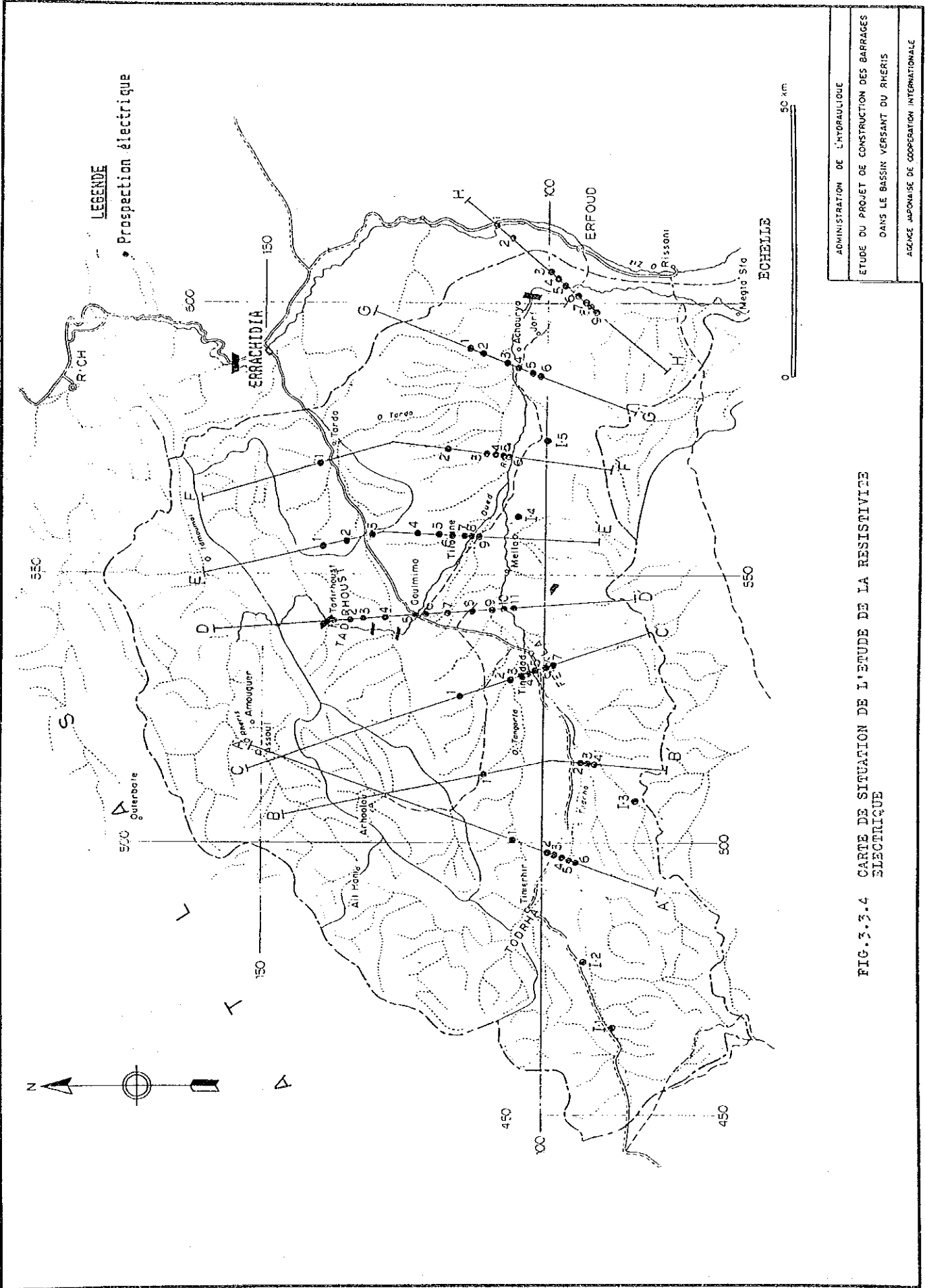


FIG.3.3.3 ENREGISTREMENT DES FLUCTUATIONS DE NIVEAU DES NAPPES (4/4)

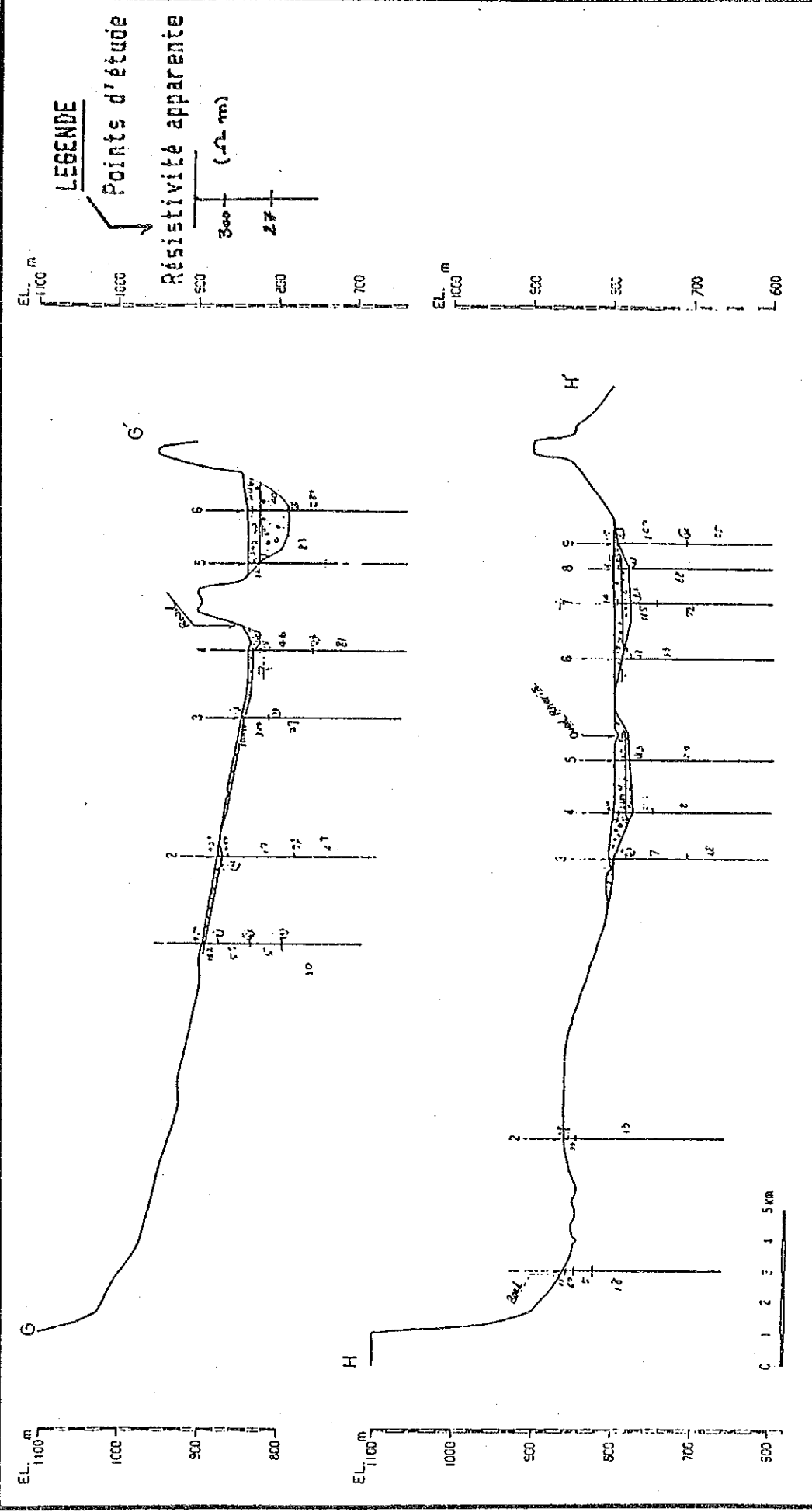
ADMINISTRATION DE L'HYDRAULIQUE  
 ETUDE DU PROJET DE CONSTRUCTION DES BARRAGES  
 DANS LE BASSIN VERSANT DU RHERIS  
 AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE











ADMINISTRATION DE L'HYDRAULIQUE  
 ETUDE DU PROJET DE CONSTRUCTION DES BARRAGES  
 DANS LE BASSIN VERSANT DU RHERIS  
 AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

FIG. 3.3.5 COUPE DE RESISTIVITE (1/4)



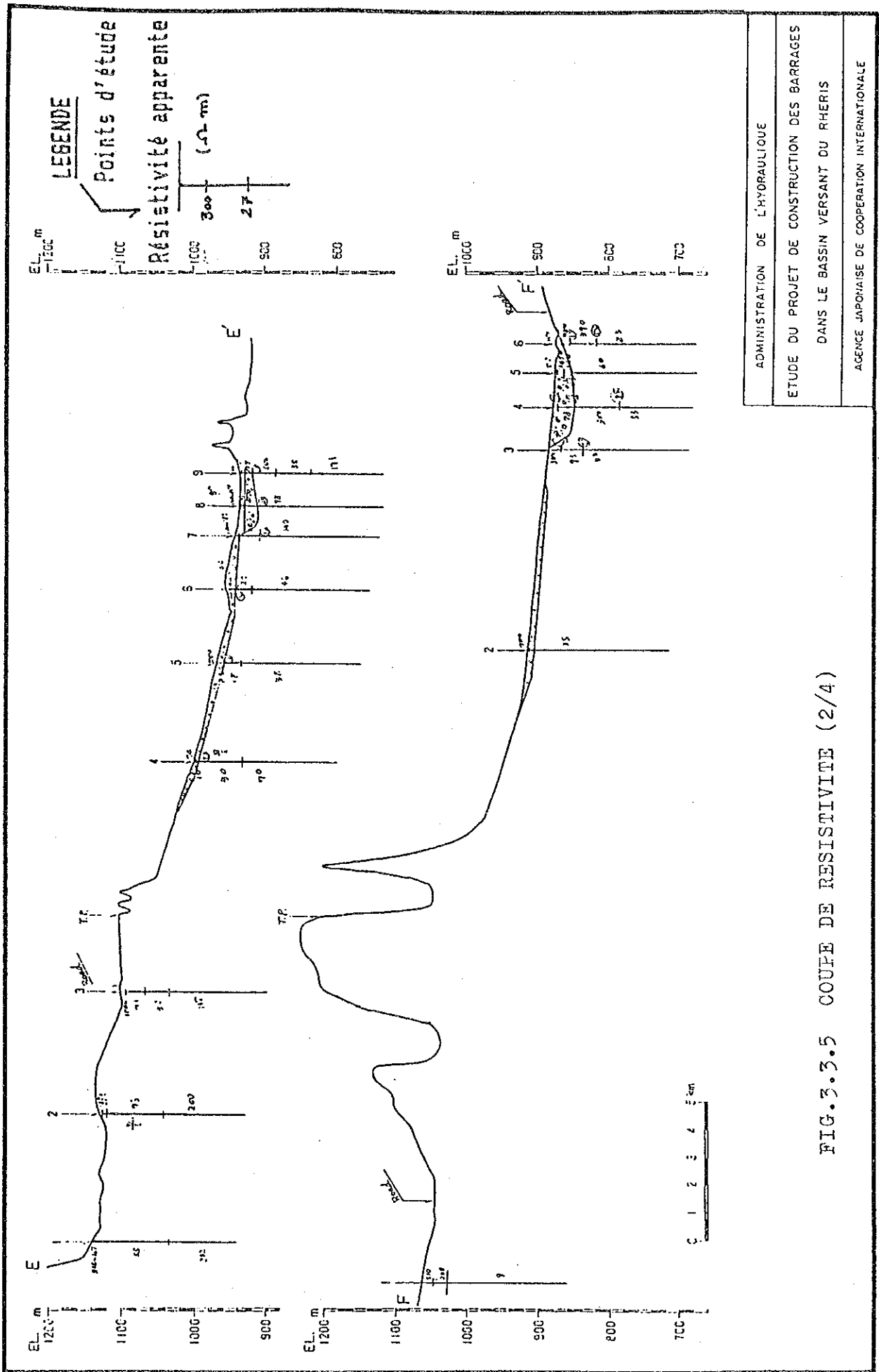


FIG. 3.3.5 COUPE DE RESISTIVITE (2/4)



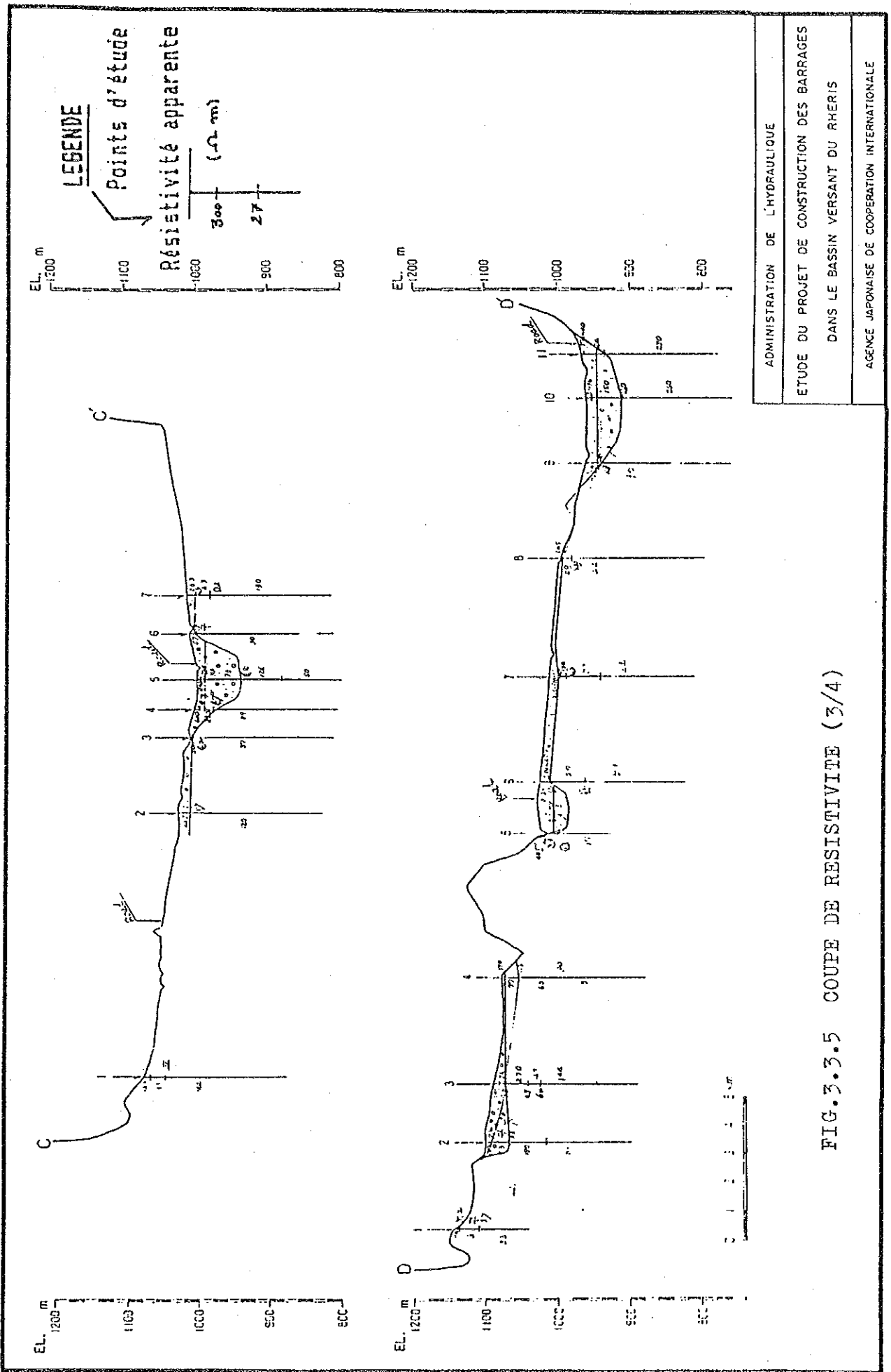


FIG. 3.3.5 COUPE DE RESISTIVITE (3/4)





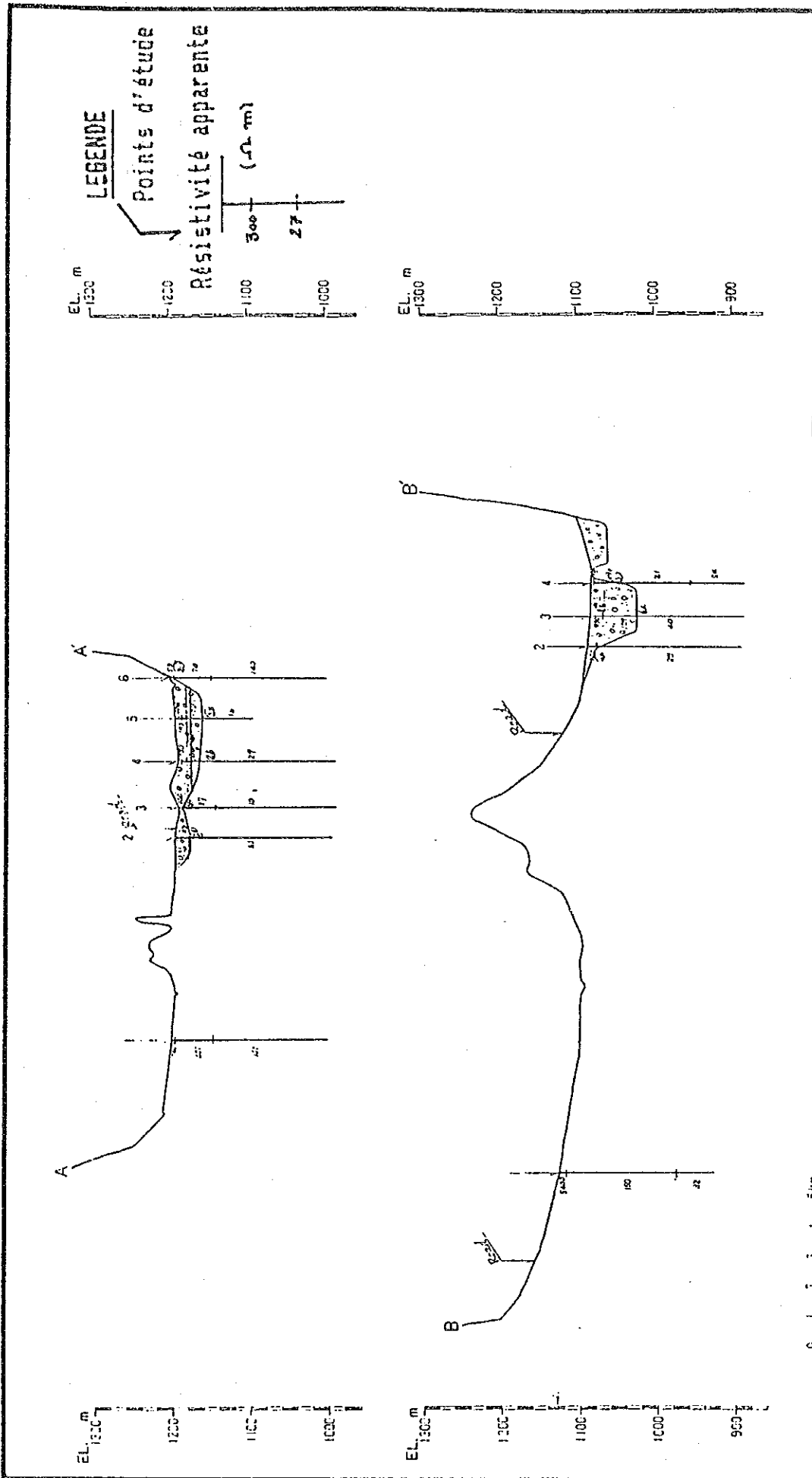
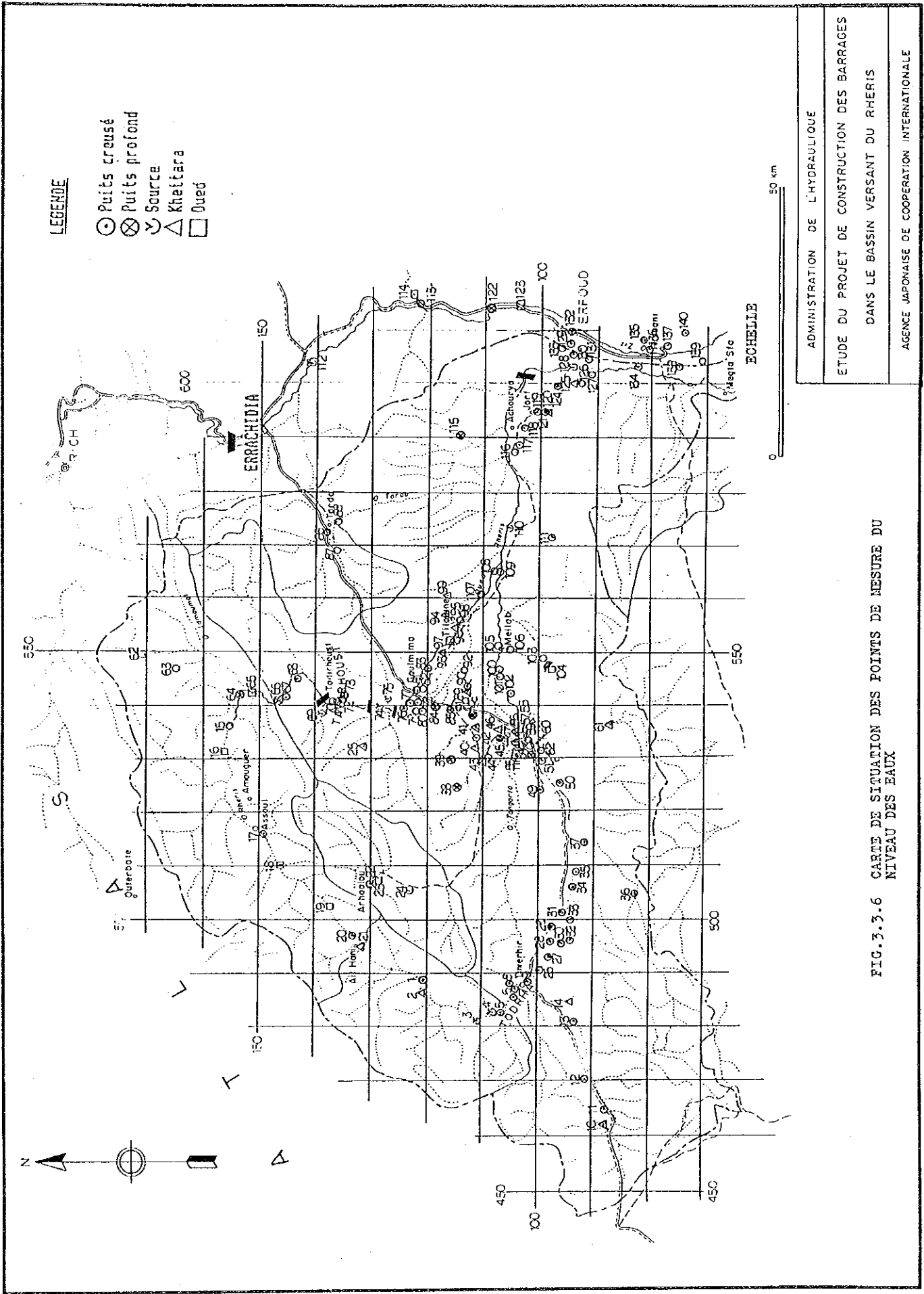


FIG. 3.3.5 COUPE DE RESISTIVITE (4/4)

ADMINISTRATION DE L'HYDRAULIQUE  
 ETUDE DU PROJET DE CONSTRUCTION DES BARRAGES  
 DANS LE BASSIN VERSANT DU RHERIS  
 AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE





**LEGENDE**

- Puits creusé
- ⊗ Puits profond
- △ Source
- △ Khattara
- Oued

ADMINISTRATION DE L'HYDRAULIQUE

ETUDE DU PROJET DE CONSTRUCTION DES BARRAGES

DANS LE BASSIN VERSANT DU RHERIS

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

FIG. 3.3.6 CARTE DE SITUATION DES POINTS DE MESURE DU NIVEAU DES EAUX



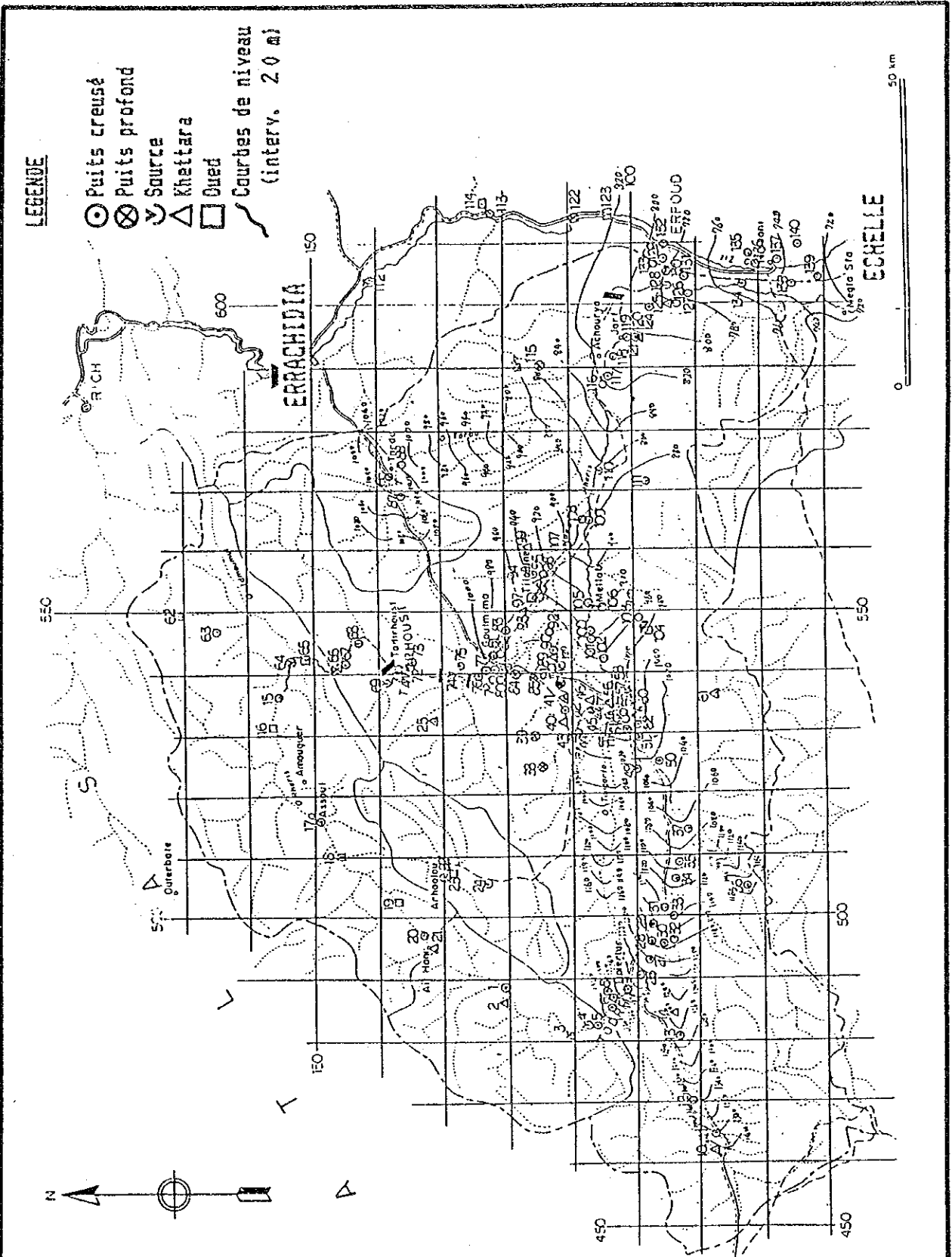


FIG.3.3.7 CARTE DES COURBES DE NIVEAU DES NAPPES PHREATIQUES NON CONFINÉES (DEPOTS ALLUVIAUX)

ADMINISTRATION DE L'HYDRAULIQUE
ETUDE DU PROJET DE CONSTRUCTION DES BARRAGES DANS LE BASSIN VERSANT DU RHERIS
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE



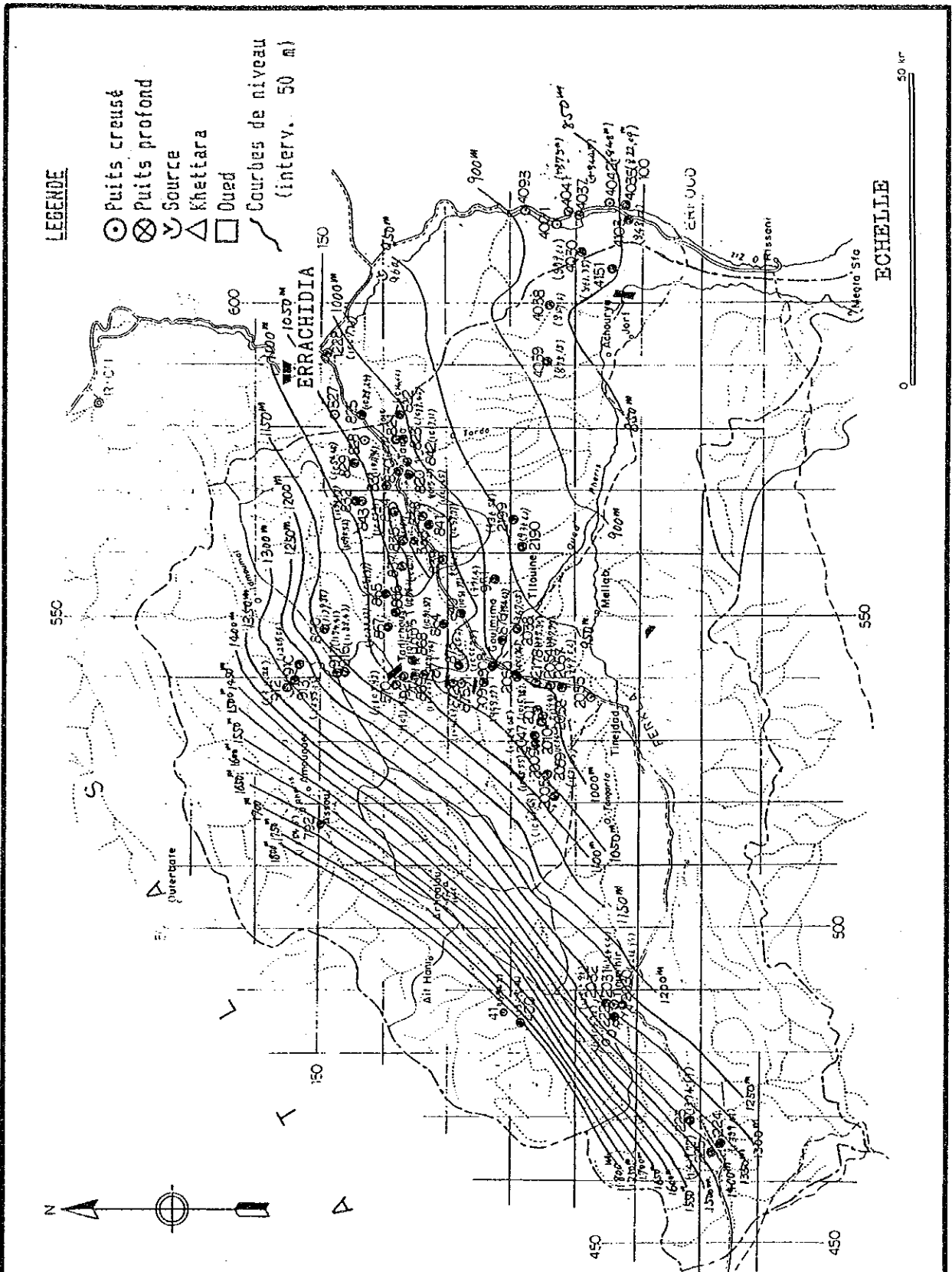


FIG.3.3.8 CARTE DE SURFACE PIEZOMETRIQUE DES NAPPES PHREATIQUES (CRETACE JURASSIQUE)

ADMINISTRATION DE L'HYDRAULIQUE
ETUDE DU PROJET DE CONSTRUCTION DES BARRAGES DANS LE BASSIN VERSANT DU RHERIS
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE





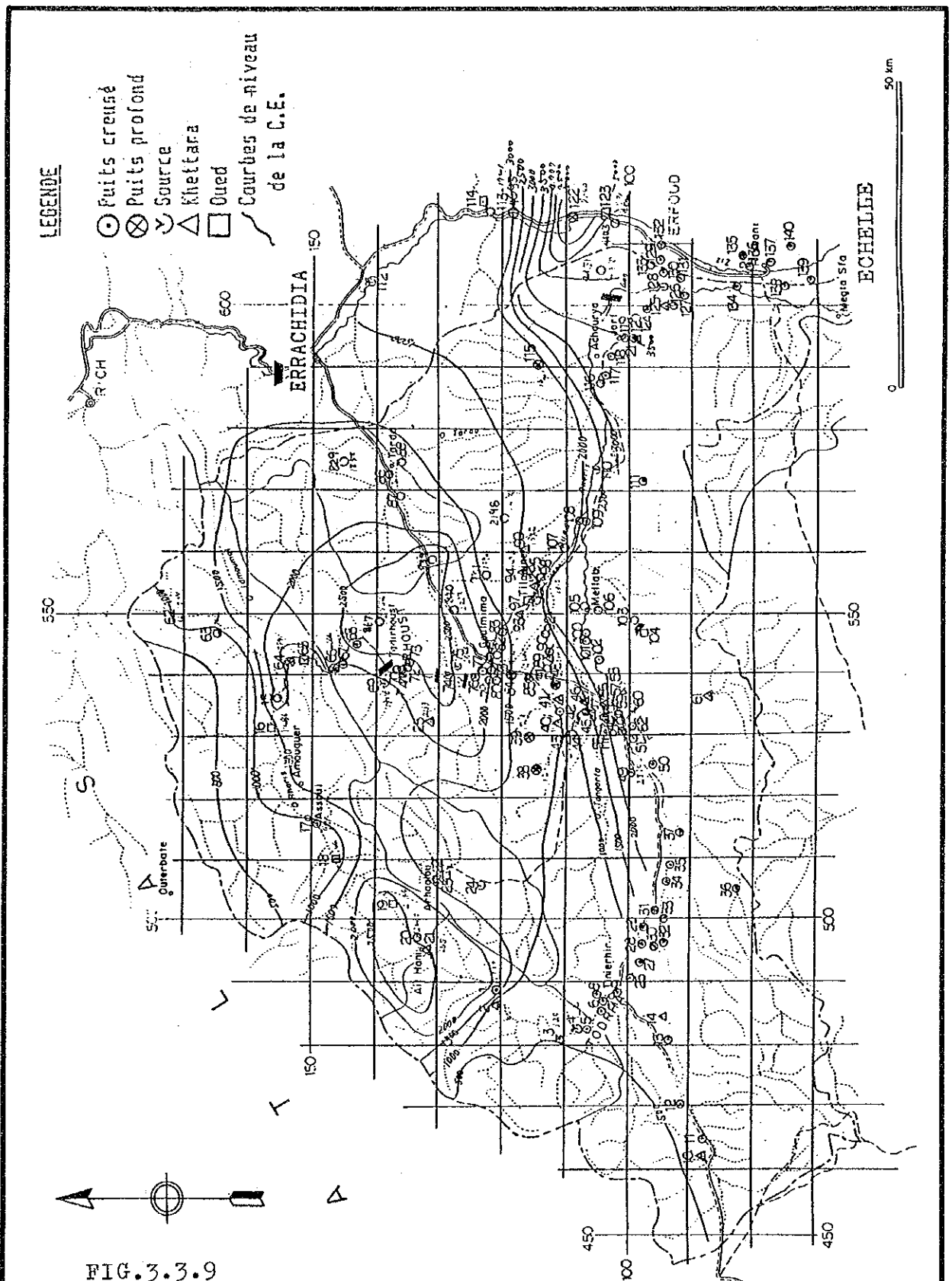


FIG.3.3.9

ISO-CARTE DES VALEURS DE LA CONDUCTIVITE ELECTRIQUE (C.E)  
 (CRETACE JURASSIQUE)

ADMINISTRATION DE L'HYDRAULIQUE
ETUDE DU PROJET DE CONSTRUCTION DES BARRAGES DANS LE BASSIN VERSANT DU RHERIS
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE



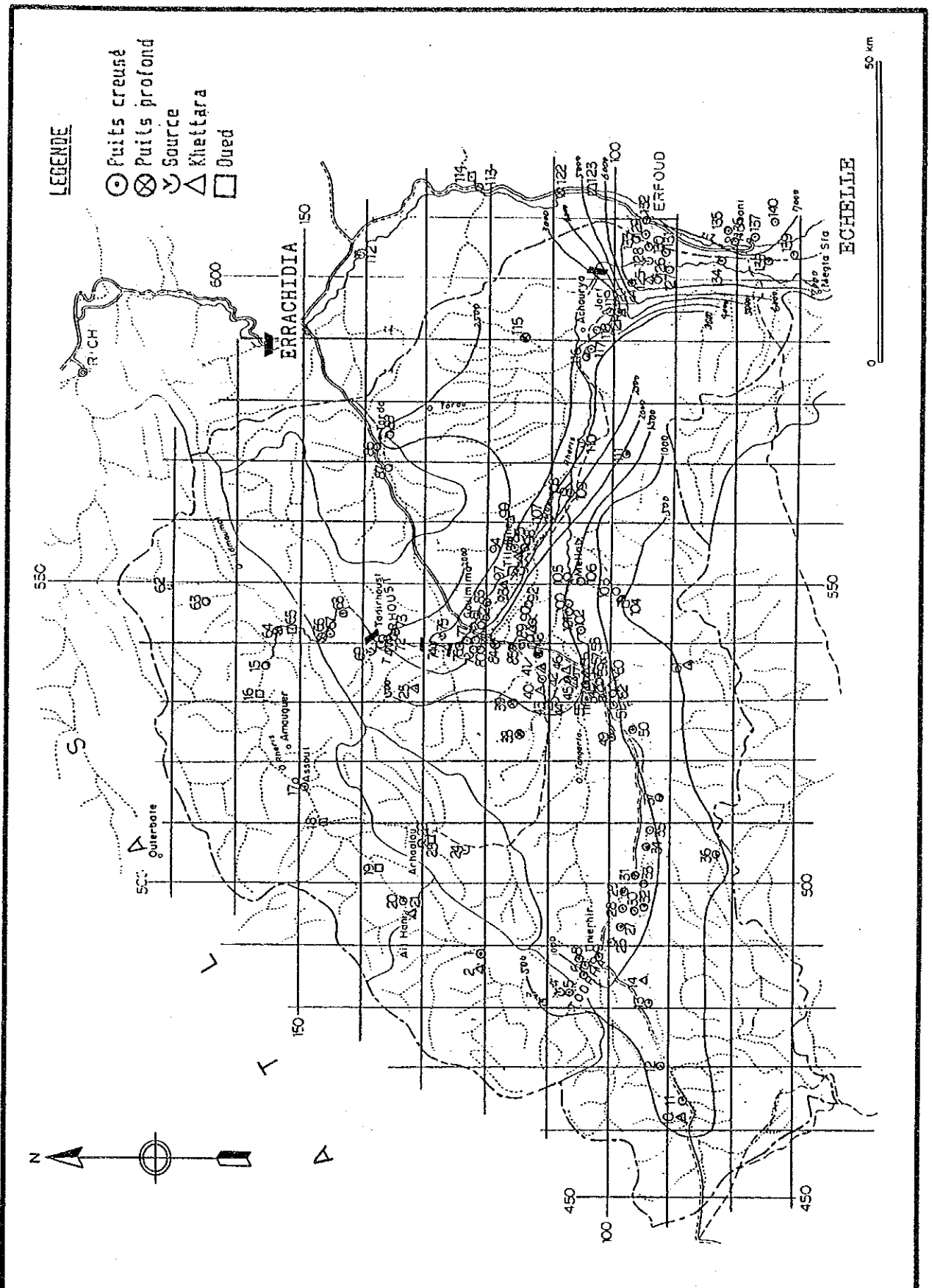
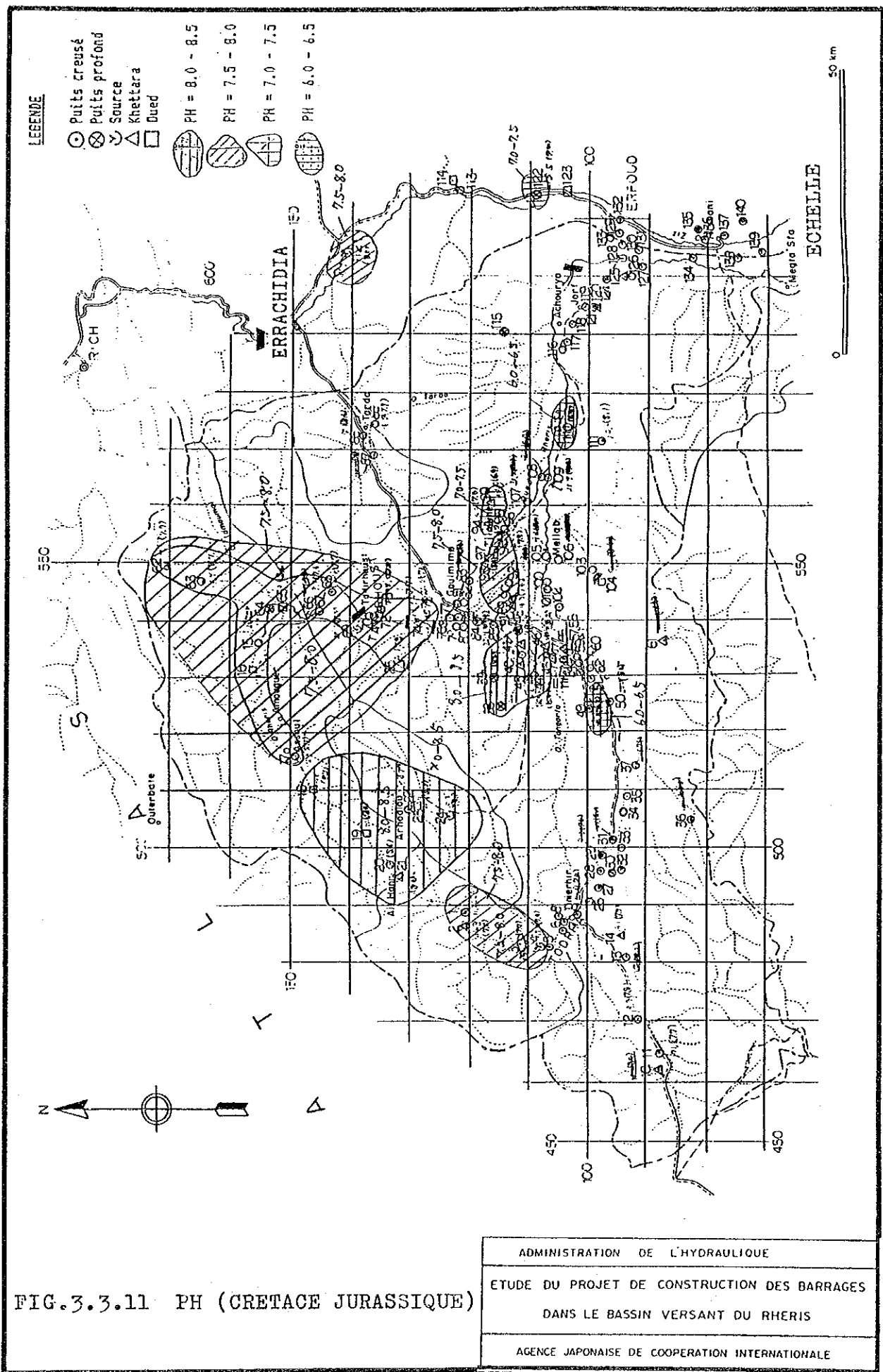


FIG.3.3.10  
 ISO-CARTE DE LA VALEUR DE C.E.  
 (DEPOTS ALLUVIAUX)

ADMINISTRATION DE L'HYDRAULIQUE
ETUDE DU PROJET DE CONSTRUCTION DES BARRAGES DANS LE BASSIN VERSANT DU RHERIS
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE







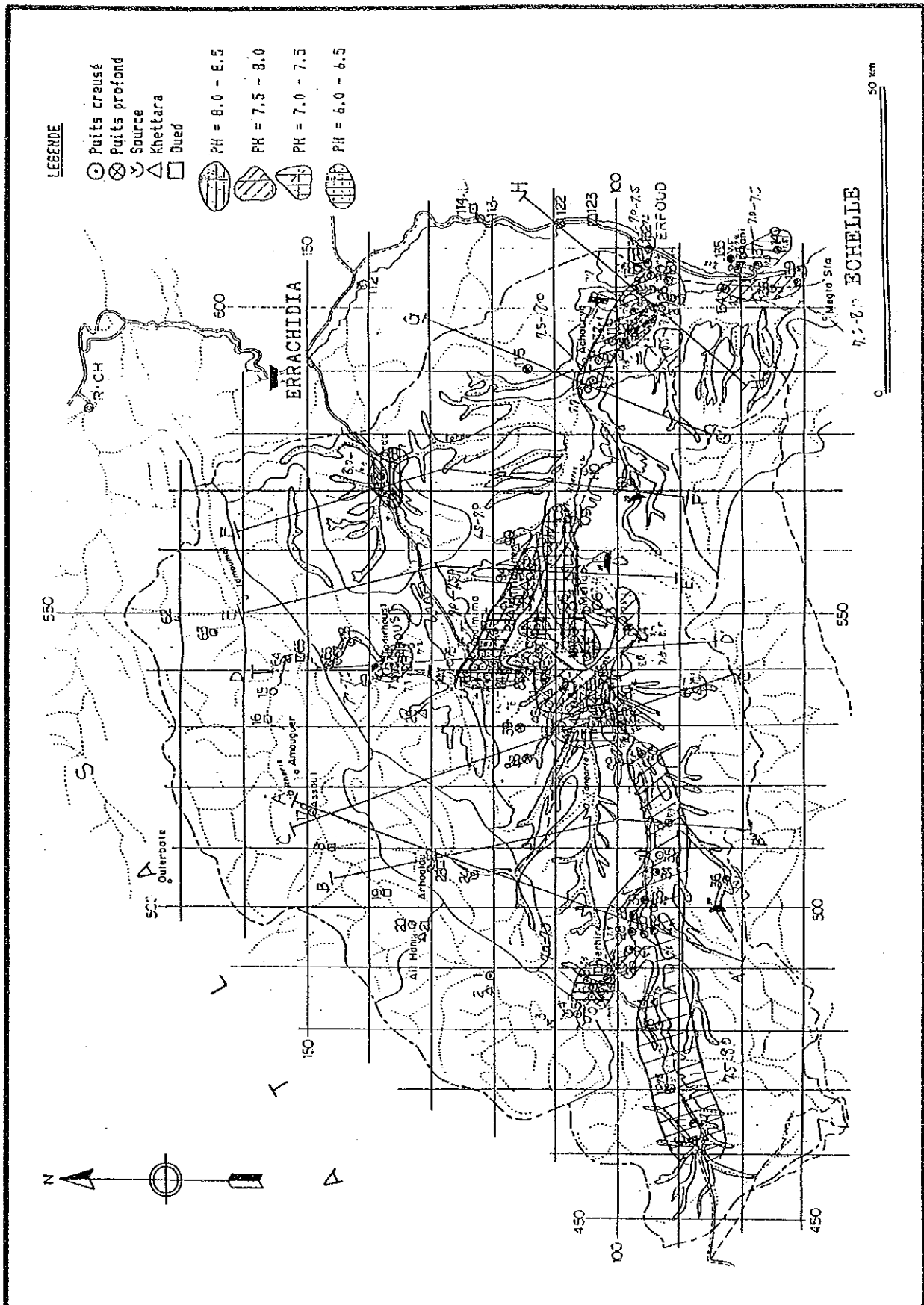
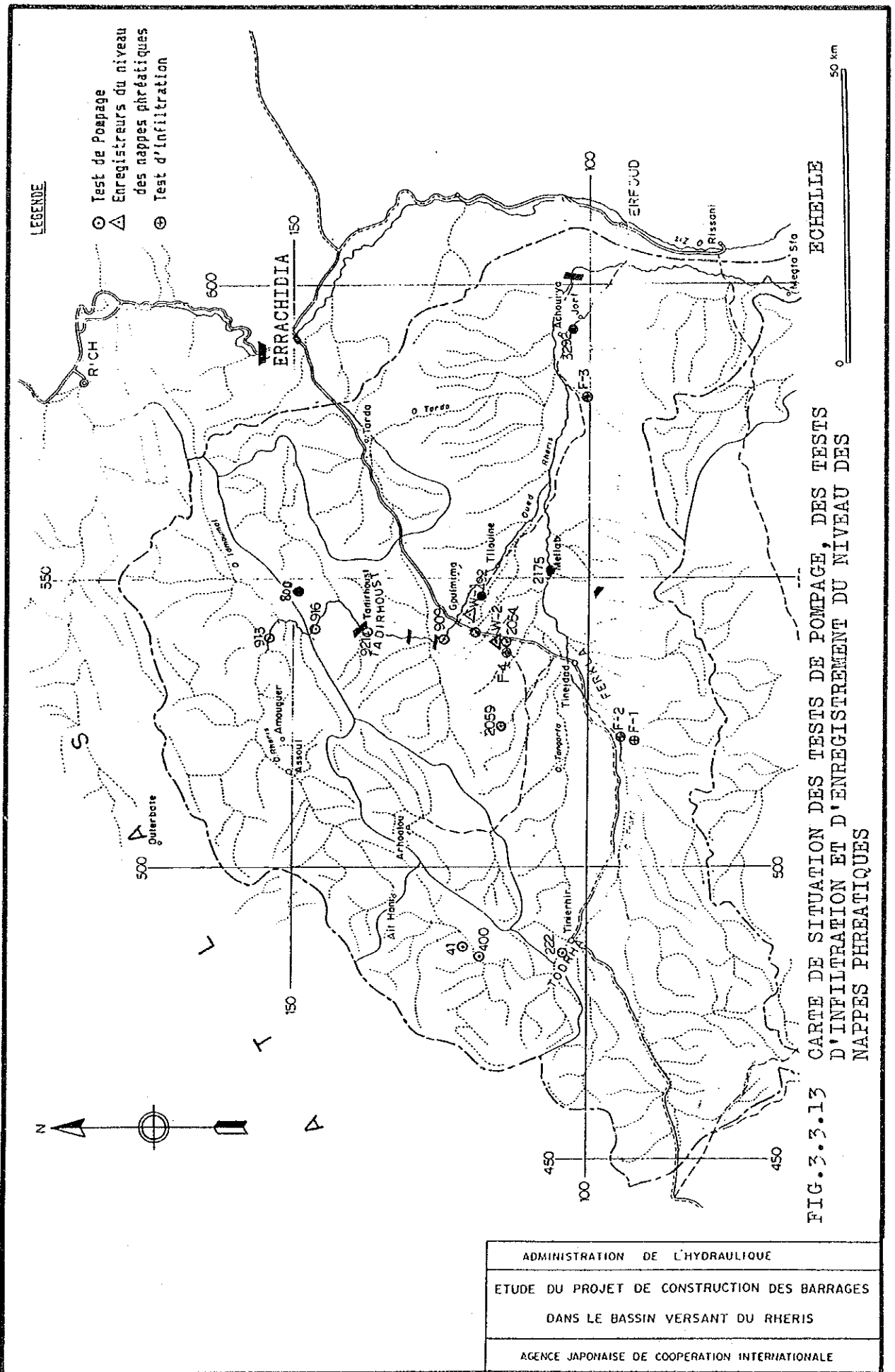


FIG.3.3.12 PH (DEPOTS ALLUVIAUX)

ADMINISTRATION DE L'HYDRAULIQUE  
 ETUDE DU PROJET DE CONSTRUCTION DES BARRAGES  
 DANS LE BASSIN VERSANT DU RHERIS  
 AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE









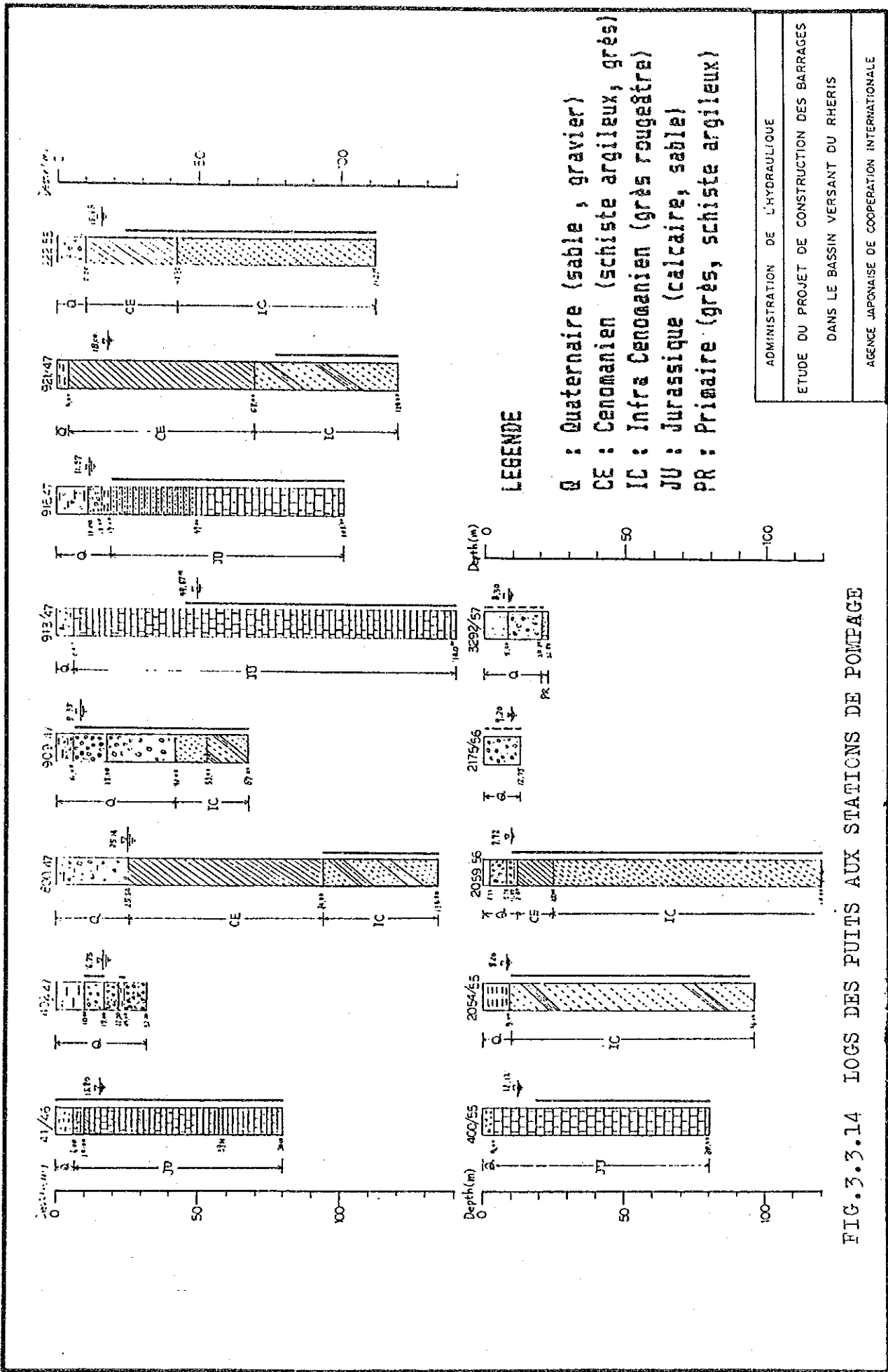


FIG. 3.3.14 LOGS DES PUITTS AUX STATIONS DE POMPAGE



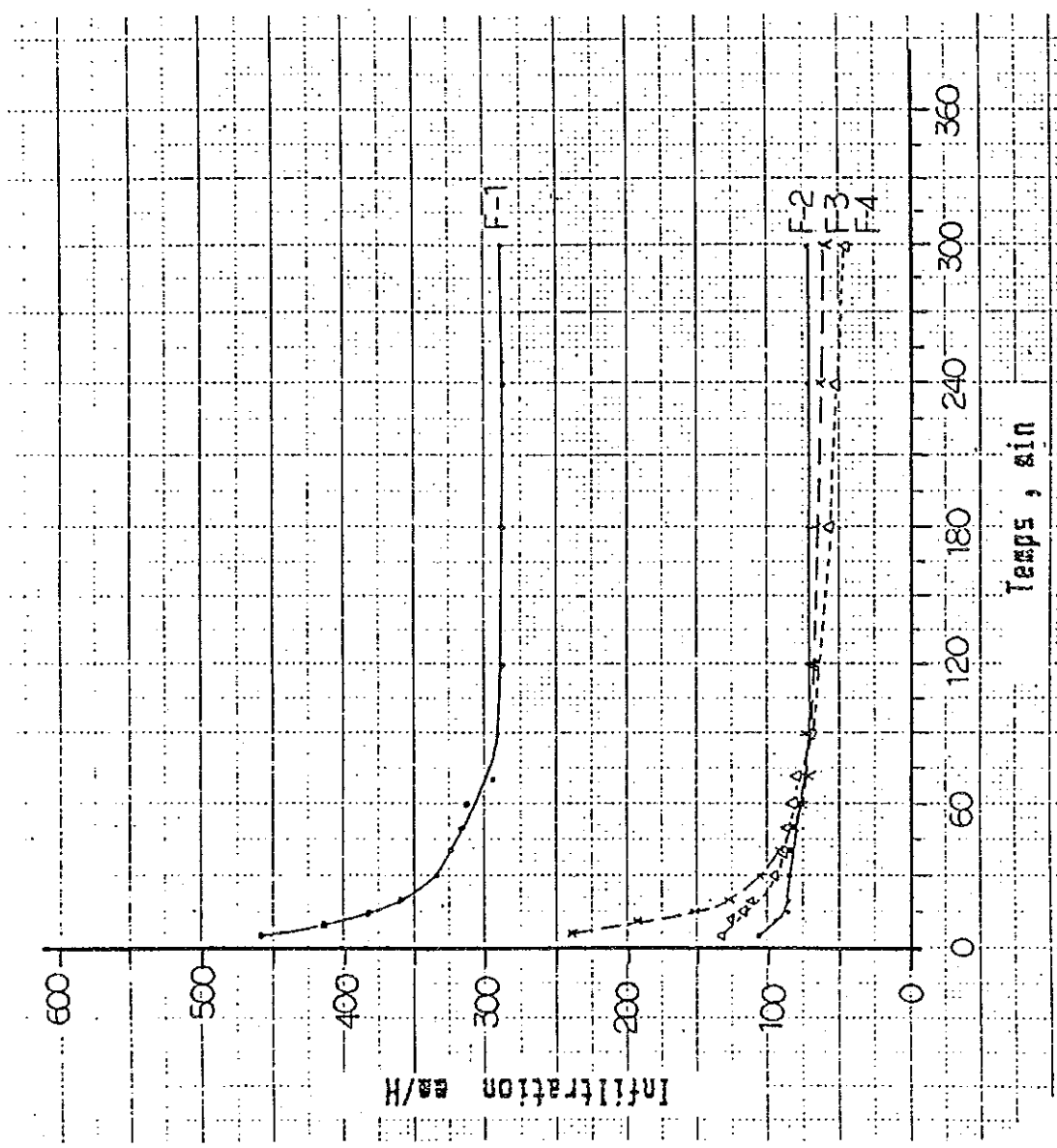
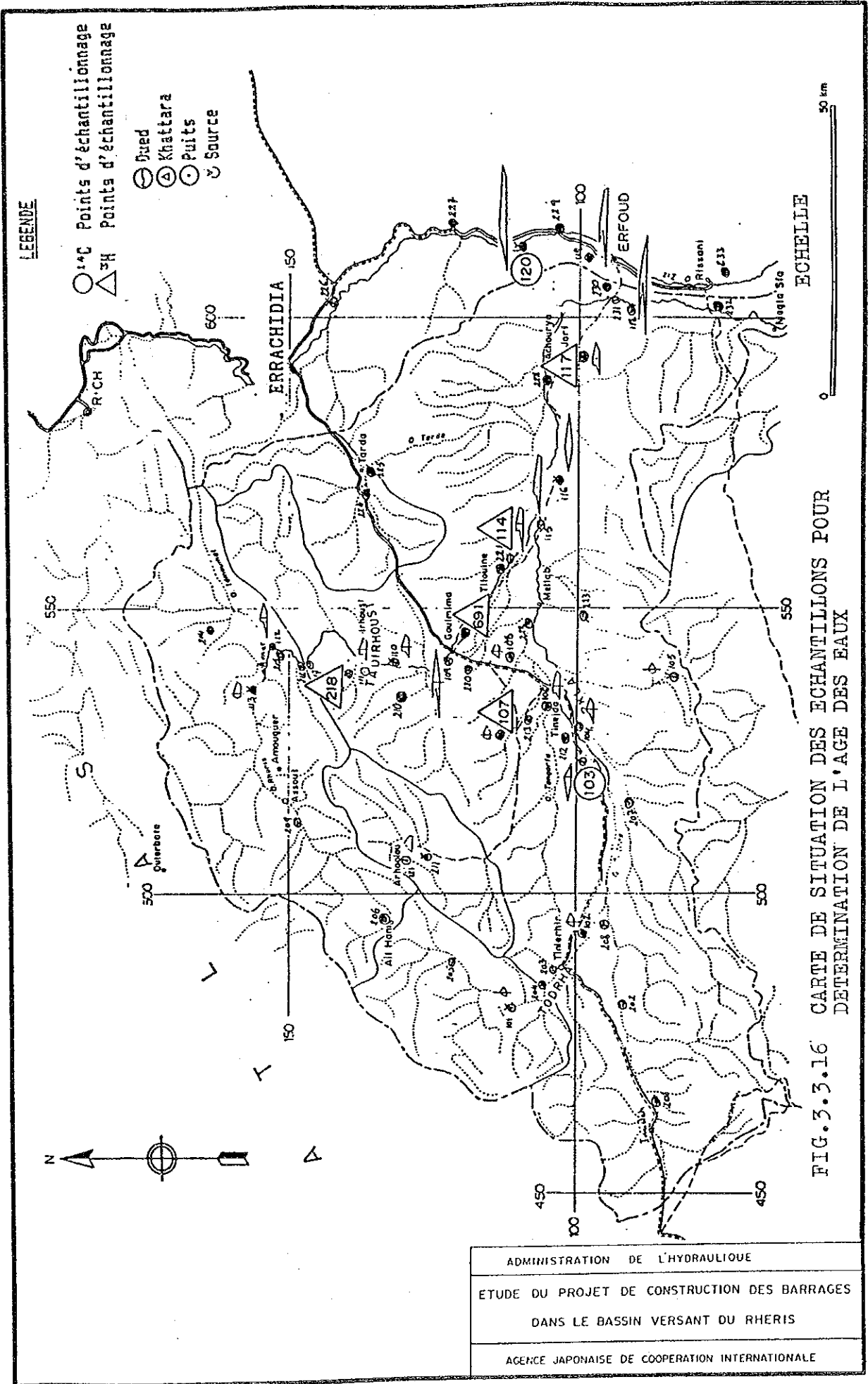


FIG.3.3.15 RESULTATS DES TESTS D'INFILTRATION

ADMINISTRATION DE L'HYDRAULIQUE  
 ETUDE DU PROJET DE CONSTRUCTION DES BARRAGES  
 DANS LE BASSIN VERSANT DU RHERIS  
 AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE









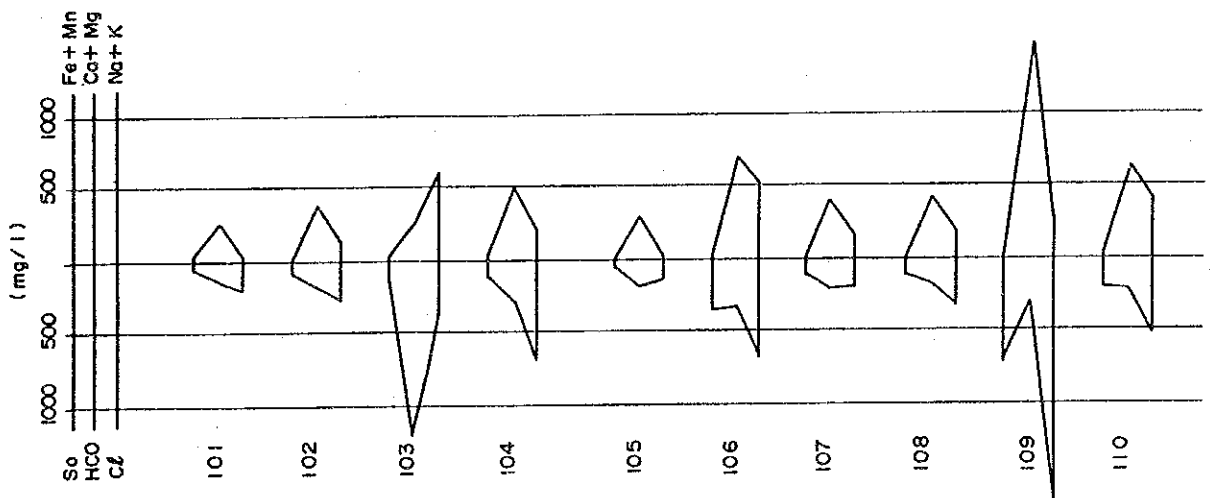
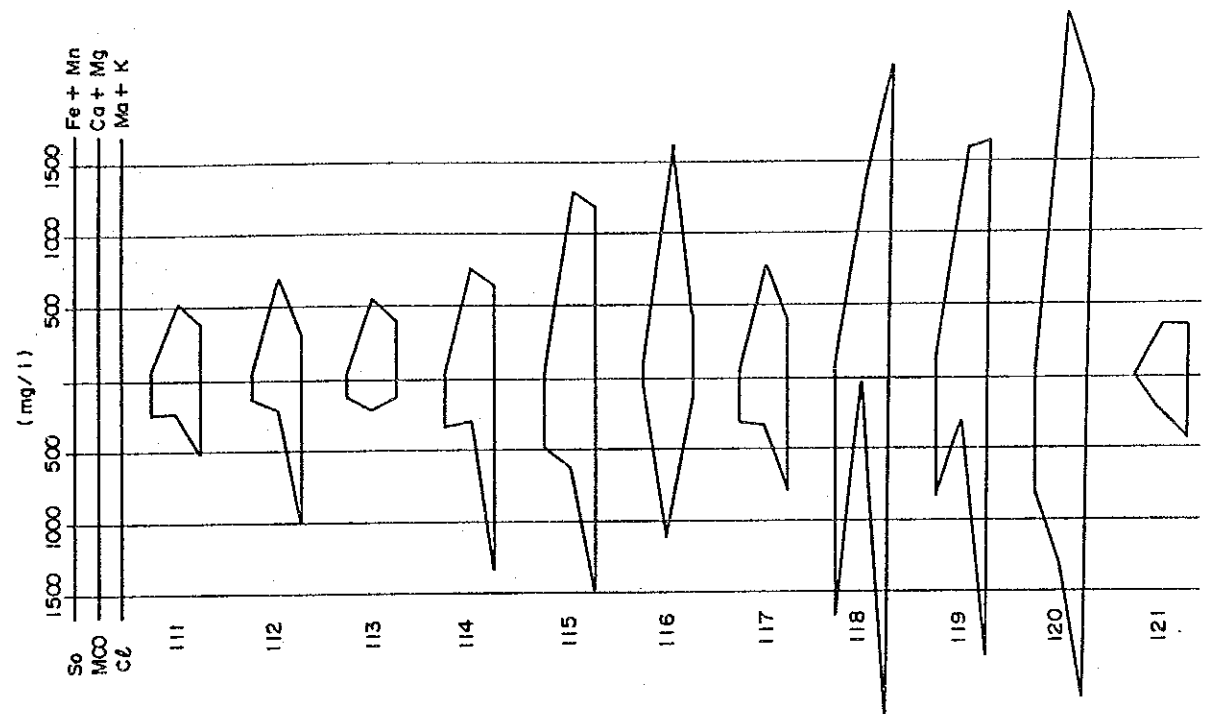


FIG.3.3.17 DIAGRAMME DES TYPES

ADMINISTRATION DE L'HYDRAULIQUE
ETUDE DU PROJET DE CONSTRUCTION DES BARRAGES DANS LE BASSIN VERSANT DU RHERIS
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE



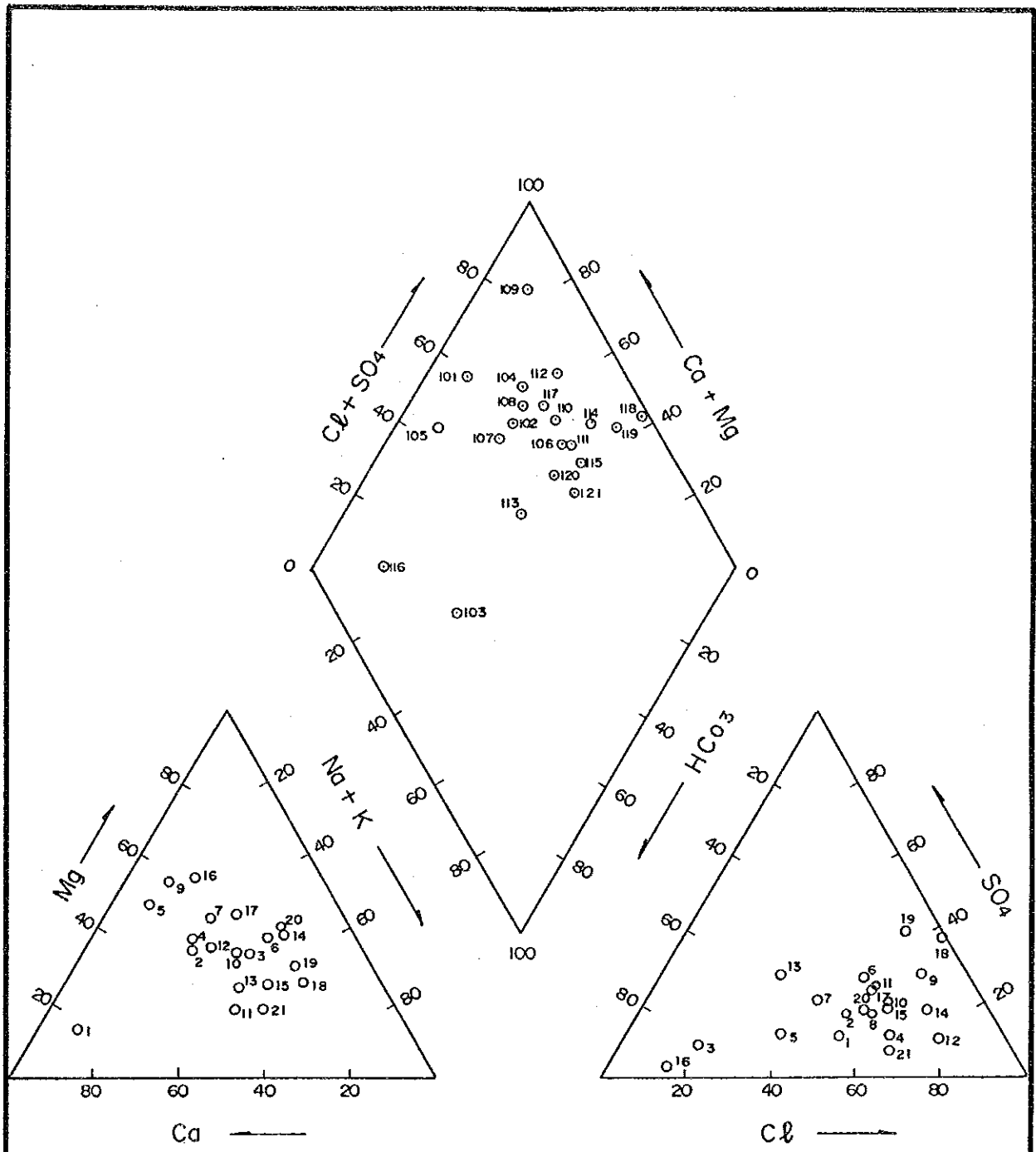
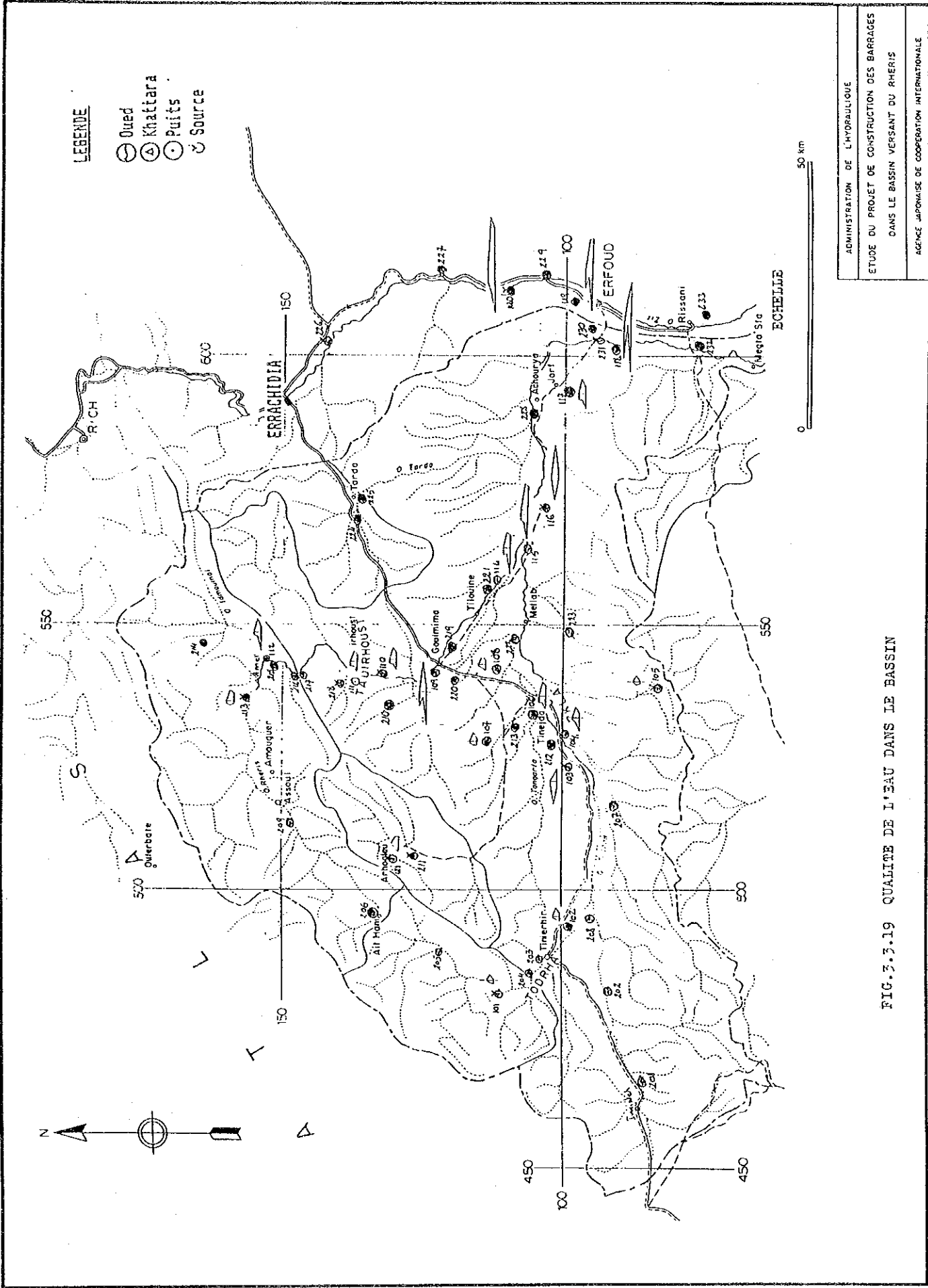


FIG.3.3.18 DIAGRAMME TRILINEAIRE

ADMINISTRATION DE L'HYDRAULIQUE
ETUDE DU PROJET DE CONSTRUCTION DES BARRAGES DANS LE BASSIN VERSANT DU RHERIS
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE





ADMINISTRATION DE L'HYDRAULIQUE  
 ETUDE DU PROJET DE CONSTRUCTION DES BARRAGES  
 DANS LE BASSIN VERSANT DU RHERIS  
 AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

FIG. 3.3.19 QUALITE DE L'EAU DANS LE BASSIN



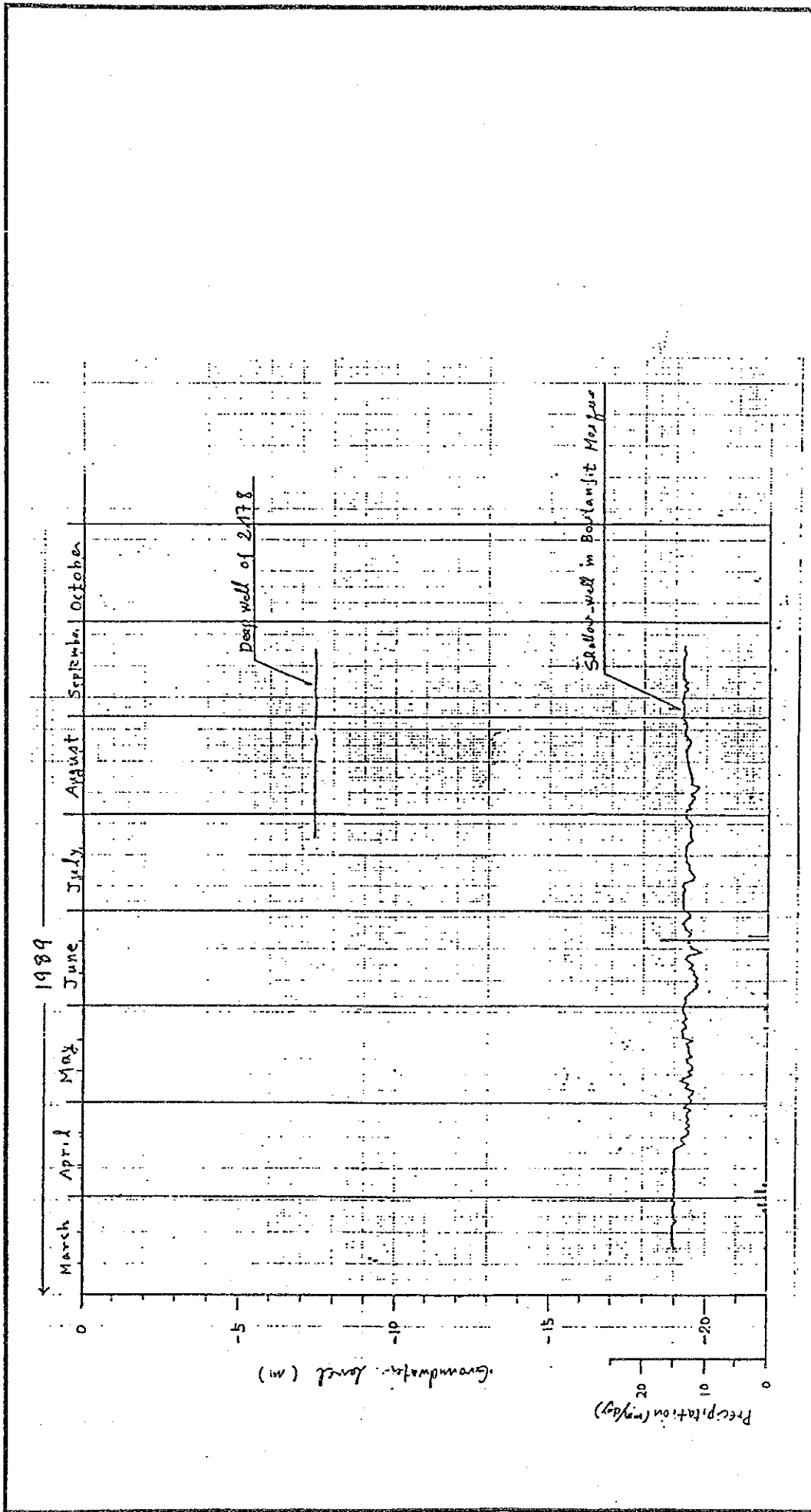


FIG. 3.3.20 COURBES DE VARIATIONS DE LA NAPPE PHREATIQUE A GOULIMIMA

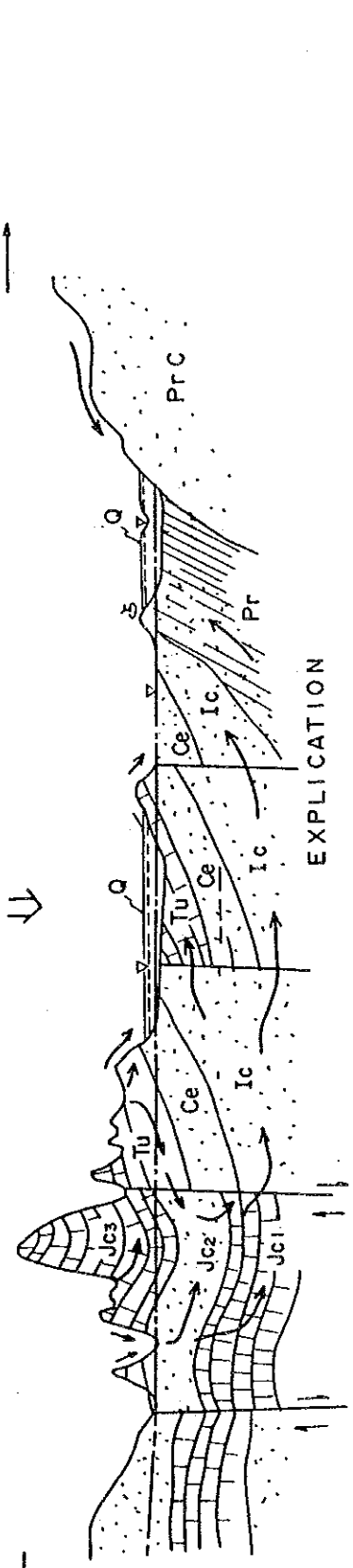




Nord  
Haut - Atlas

Sud  
Anti - Atlas

Precipitation



EXPLICATION

--- Mivrasu de la nappe  
— Surface piezometrique

Direction decoulesent  
des eaux

- |         |   |   |   |                 |
|---------|---|---|---|-----------------|
| Q       | : | Quaternaire (Sable, gres, alluvion congloderat) | → | Aquifere        |
| Tu      | : | Turonien (Calcaire)                             | → | Aquifere        |
| Ce      | : | Cenomanien (Argile, arne, gres)                 | → | Couche confinee |
| Ic      | : | Infraocenomanien (Sable, argile rouge)          | → | Aquifere        |
| Jc1,2,3 | : | Jurassique (Calcaire, gres)                     | → | Aquifere        |
| Pr      | : | Priacaire (Schiste, gres)                       |   |                 |
| Prc     | : | Pre-Coabrien (Roche volcanique)                 |   |                 |

FIG.3.4.1 COUPE SCHEMATIQUE MONTRANT LA STRUCTURE HYDROLOGIQUE



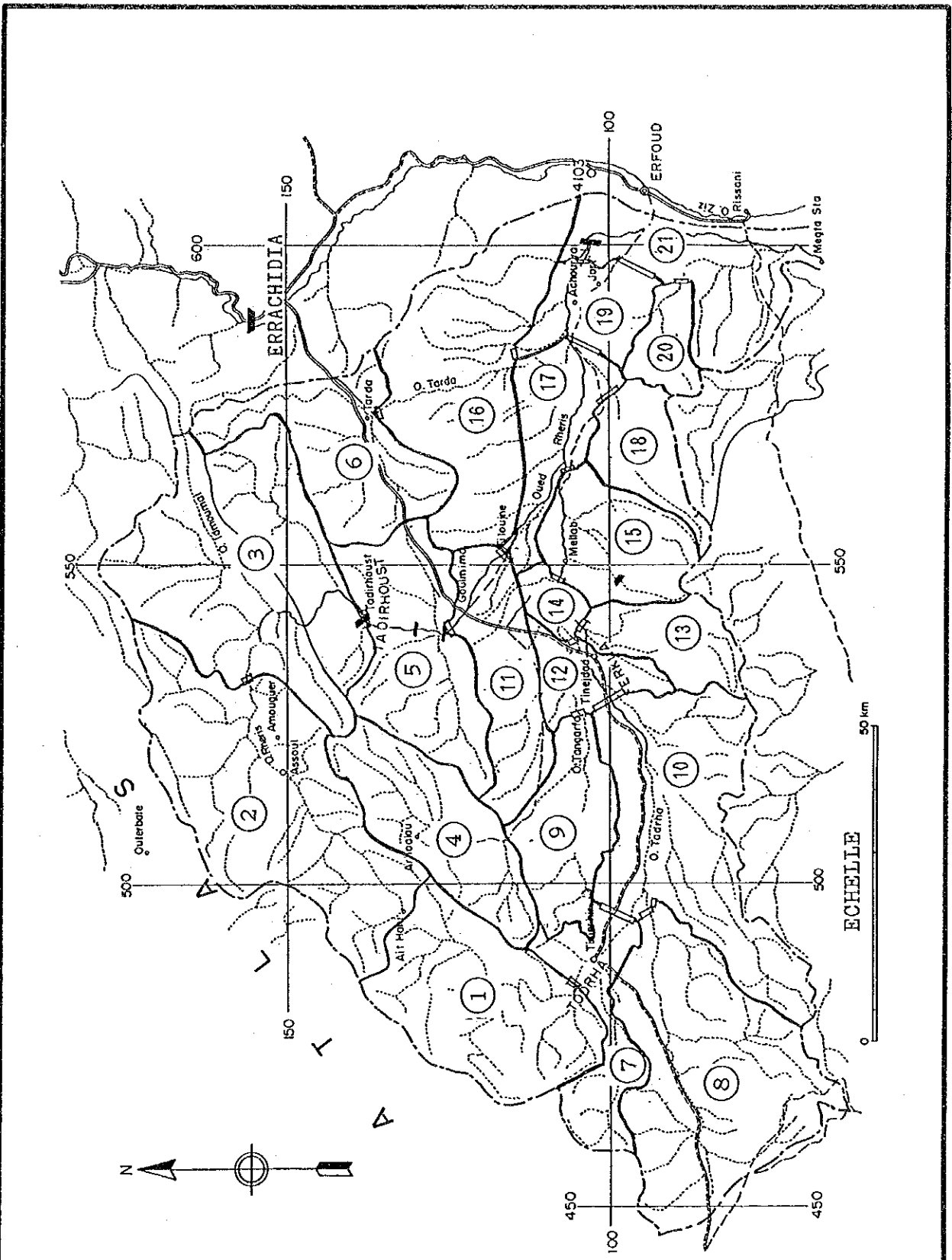
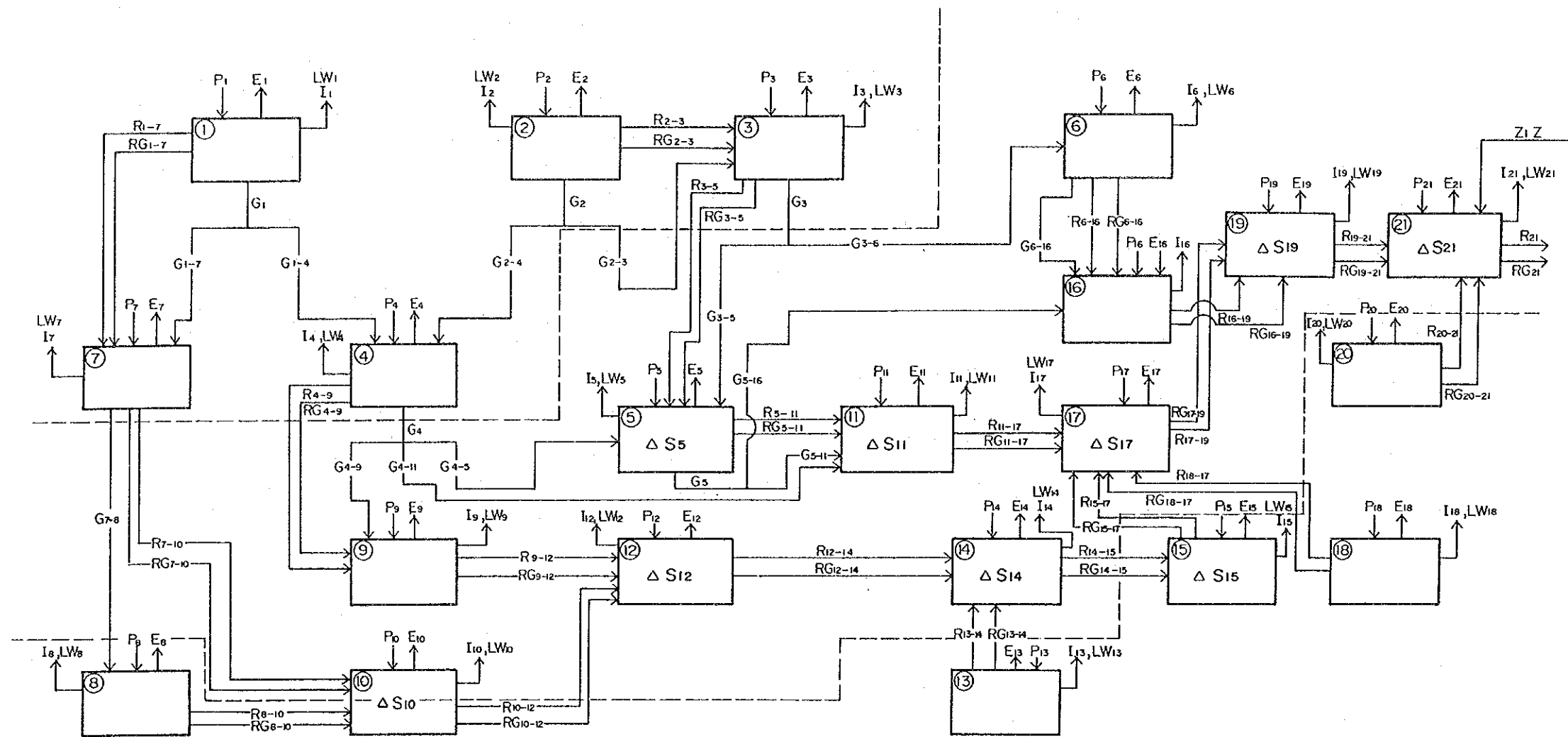


FIG.3.4.2

DETERMINATION DE LA  
SUBDIVISION HYDROGEOLOGIQUE

ADMINISTRATION DE L'HYDRAULIQUE
ETUDE DU PROJET DE CONSTRUCTION DES BARRAGES DANS LE BASSIN VERSANT DU RHERIS
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE



1.  $P_1 = E_1 + R_{1-7} + RG_{1-7} + (G_{1-7} + G_{1-4}) + I_1 + LW_1$
2.  $P_2 = E_2 + R_{2-3} + RG_{2-3} + (G_{2-4} + G_{2-3}) + I_2 + LW_2$
3.  $P_3 + R_{2-3} + RG_{2-3} + G_{2-3} = E_3 + R_{3-5} + RG_{3-5} + (G_{3-5} + G_{3-6}) + I_3 + LW_3$
4.  $P_4 + G_{1-4} + G_{2-4} = E_4 + R_{4-9} + RG_{4-9} + (G_{4-9} + G_{4-11} + G_{4-5}) + I_4 + LW_4$
5.  $P_5 + R_{3-5} + RG_{3-5} + G_{3-5} + G_{4-5} = E_5 + R_{5-11} + RG_{5-11} + (G_{5-11} + G_{5-16}) + \Delta S_5 + I_5 + LW_5$
6.  $P_6 + G_{3-6} = R_{6-16} + RG_{6-16} + G_{6-16} + I_6 + LW_6$
7.  $P_7 + R_{1-7} + RG_{1-7} + G_{1-7} = E_7 + R_{7-10} + RG_{7-10} + G_{7-8} + I_7 + LW_7$
8.  $P_8 + G_{7-8} = E_8 + R_{8-10} + RG_{8-10} + I_8 + LW_8$
9.  $P_9 + R_{4-9} + RG_{4-9} + G_{4-9} = E_9 + R_{9-12} + RG_{9-12} + I_9 + LW_9$
10.  $P_{10} + R_{7-10} + RG_{7-10} + R_{8-10} + RG_{8-10} = E_{10} + R_{10-12} + RG_{10-12} + \Delta S_{10} + I_{10} + LW_{10}$

11.  $P_{11} + R_{5-11} + RG_{5-11} + G_{4-11} + G_{5-11} = E_{11} + R_{11-17} + RG_{11-17} + \Delta S_{11} + I_{11} + LW_{11}$
12.  $P_{12} + R_{9-12} + RG_{9-12} + R_{10-12} + RG_{10-12} = E_{12} + R_{12-14} + RG_{12-14} + \Delta S_{12} + I_{12} + LW_{12}$
13.  $P_{13} = E_{13} + R_{13-14} + RG_{13-14} + I_{13} + LW_{13}$
14.  $P_{14} + R_{12-14} + RG_{12-14} + R_{13-14} + RG_{13-14} = E_{14} + R_{14-15} + RG_{14-15} + \Delta S_{14} + I_{14} + LW_{14}$
15.  $P_{15} + R_{14-15} + RG_{14-15} = E_{15} + R_{15-17} + RG_{15-17} + \Delta S_{15} + I_{15} + LW_{15}$
16.  $P_{16} + R_{6-16} + RG_{6-16} + G_{6-16} + G_{5-16} + G_{6-16} = E_{16} + R_{16-19} + RG_{16-19} + G_{16-17} + I_{16} + LW_{16}$
17.  $P_{17} + R_{11-17} + RG_{11-17} + R_{15-17} + RG_{15-17} + R_{16-17} + RG_{16-17} = E_{17} + R_{17-19} + RG_{17-19} + \Delta S_{17} + I_{17} + LW_{17}$
18.  $P_{18} + E_{18} + R_{18-17} + RG_{18-17} + I_{18} + LW_{18}$
19.  $P_{19} + R_{16-19} + RG_{16-19} + R_{17-19} + RG_{17-19} = E_{19} + R_{19-21} + RG_{19-21} + \Delta S_{19} + I_{19} + LW_{19}$
20.  $P_{20} + E_{20} + R_{20-21} + RG_{20-21} + I_{20} + LW_{20}$

FIG.3.4.3 ORGANIGRAMME DE DETERMINATION DE L'EQUILIBRE EN EAU



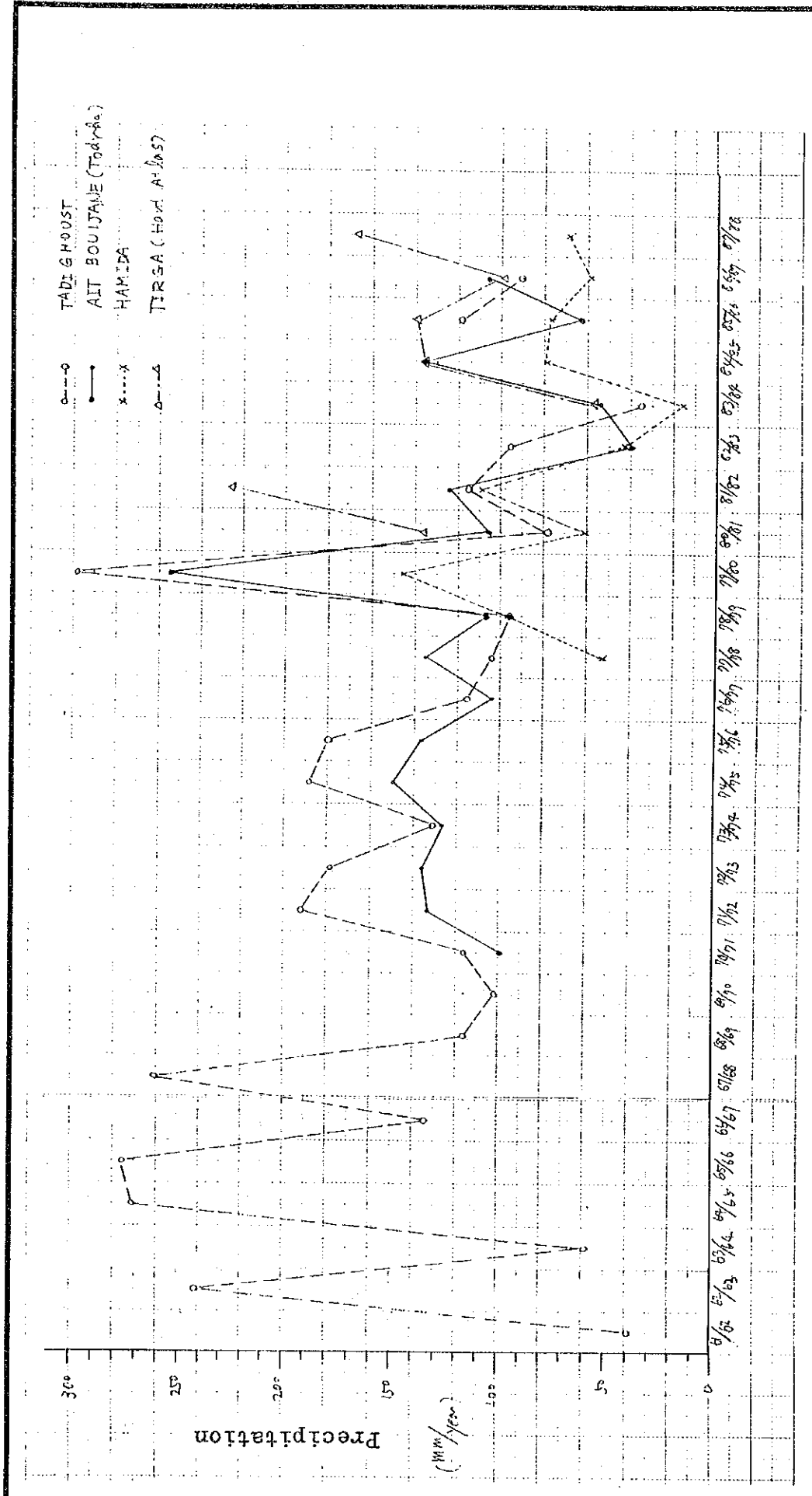
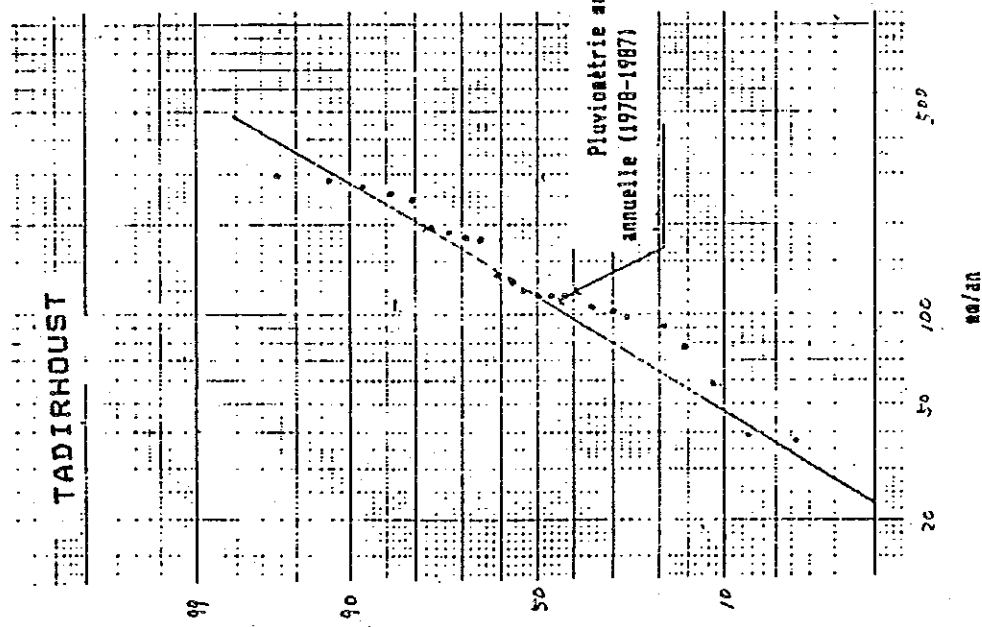


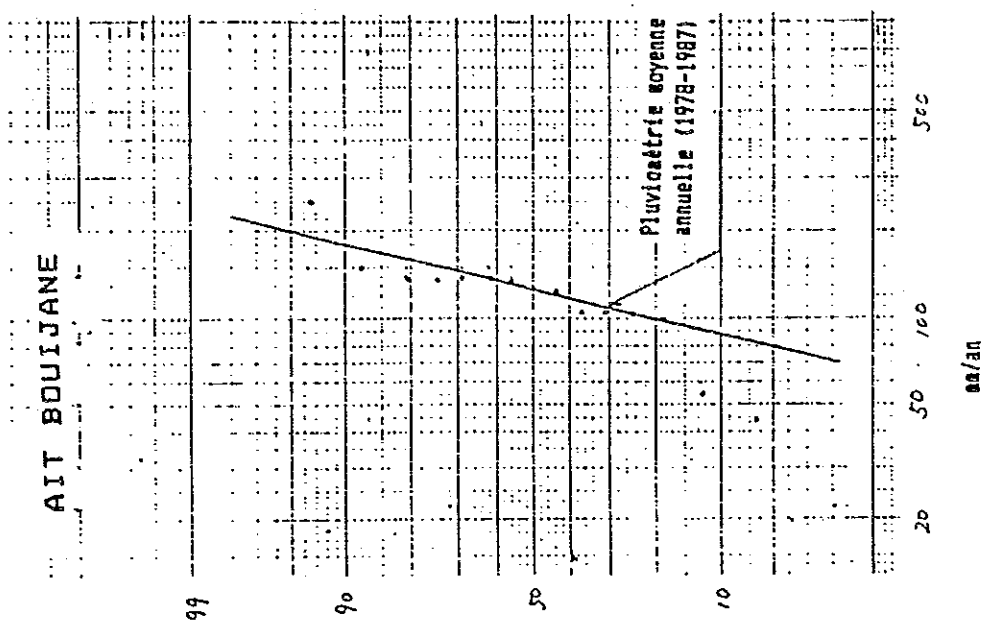
FIG.3.4.4 QUARTE ENTREGISTREMENTS DE LA PLUVIOMETRIE ANNUELLE

ADMINISTRATION DE L'HYDRAULIQUE  
 ETUDE DU PROJET DE CONSTRUCTION DES BARRAGES  
 DANS LE BASSIN VERSANT DU RHERIS  
 AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE





Pluviométrie annuelle



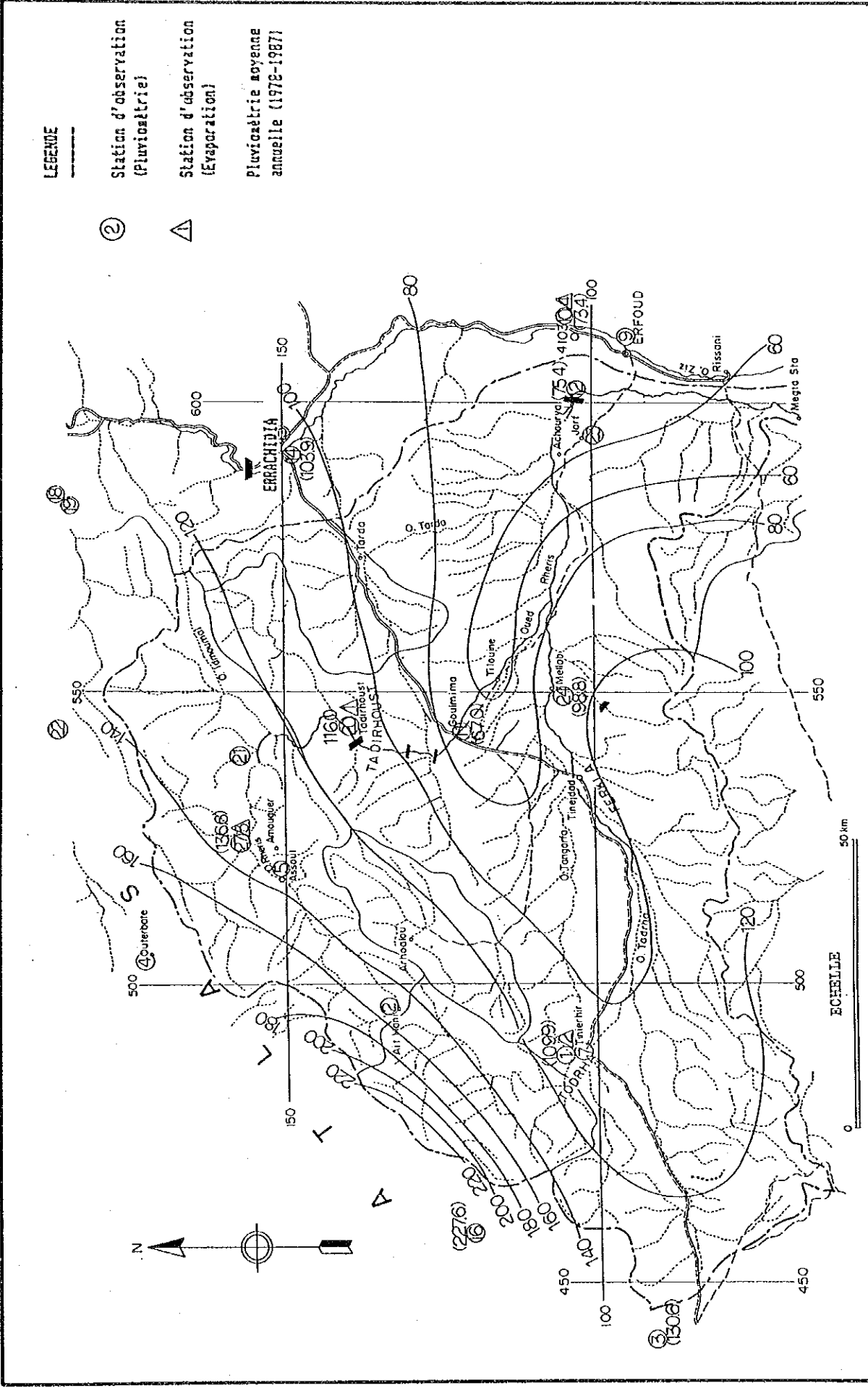
Pluviométrie annuelle

ADMINISTRATION DE L'HYDRAULIQUE  
 ETUDE DU PROJET DE CONSTRUCTION DES BARRAGES  
 DANS LE BASSIN VERSANT DU RHERIS  
 AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

FIG. 3.4.5 PLUVIOMETRIE ANNUELLE PROBABLE



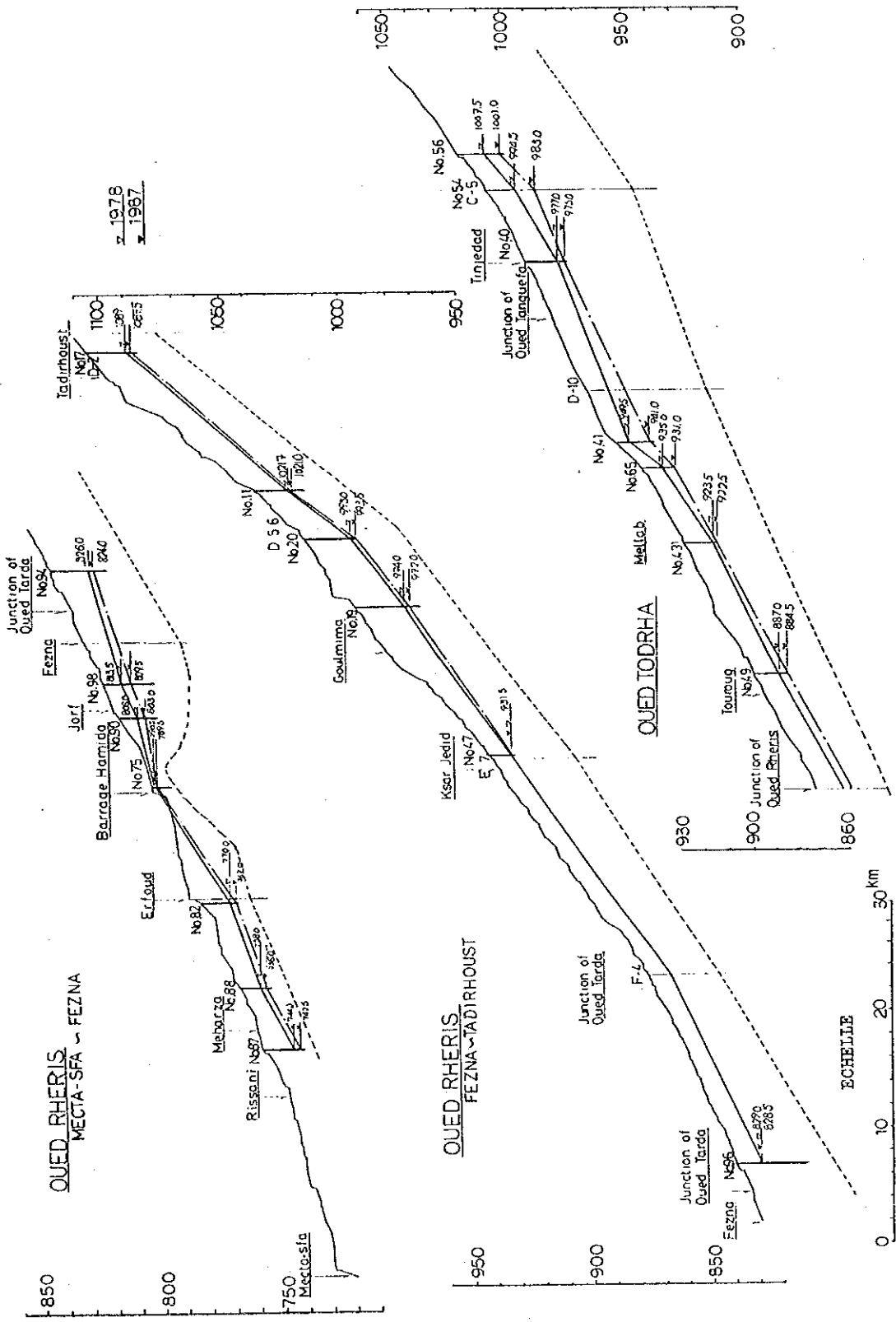




ADMINISTRATION DE L'HYDRAULIQUE  
 ETUDE DU PROJET DE CONSTRUCTION DES BARRAGES  
 DANS LE BASSIN VERSANT DU RHERIS  
 AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

FIG.3.4.6 CARTE ISOHYETE (1978-1987)





ADMINISTRATION DE L'HYDRAULIQUE

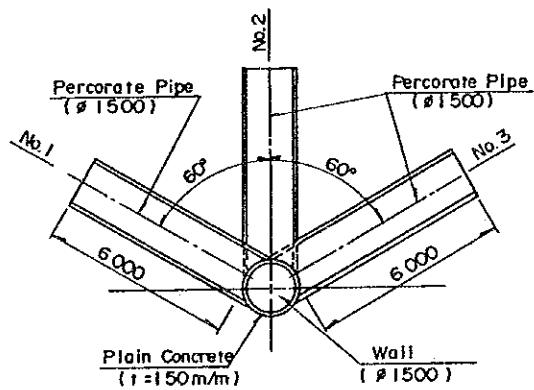
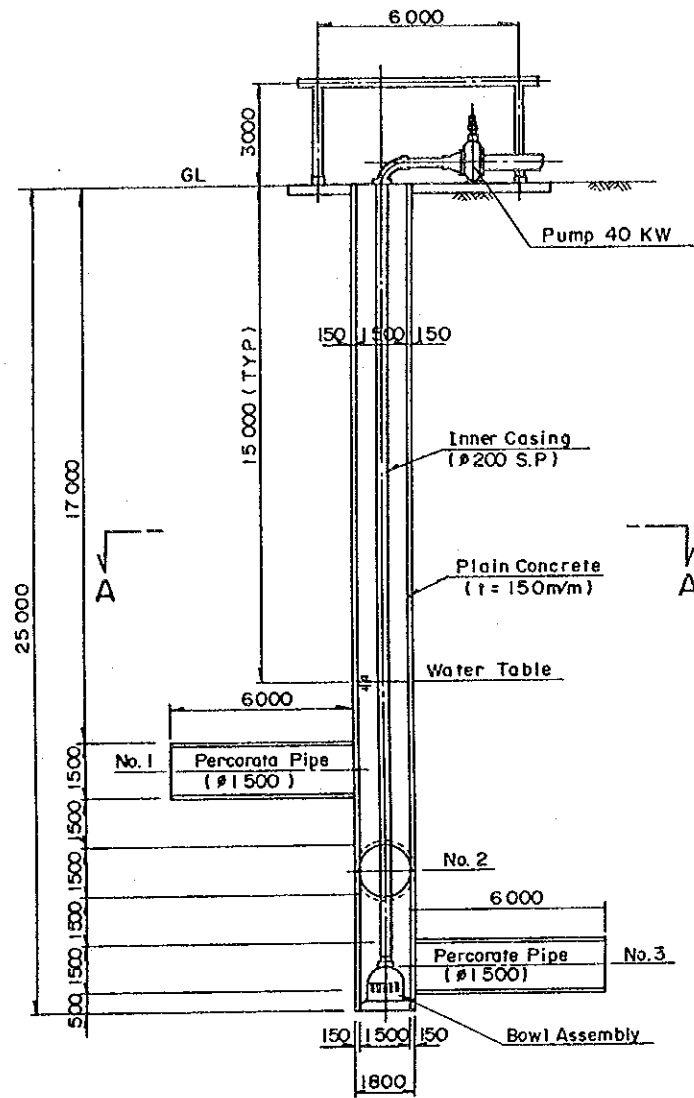
ETUDE DU PROJET DE CONSTRUCTION DES BARRAGES

DANS LE BASSIN VERSANT DU RHERIS

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

FIG. 3.4.7 CHANGEMENT DANS LE VOLUME DE LA NAPPE DANS DEPOTS ALLUVIAUX



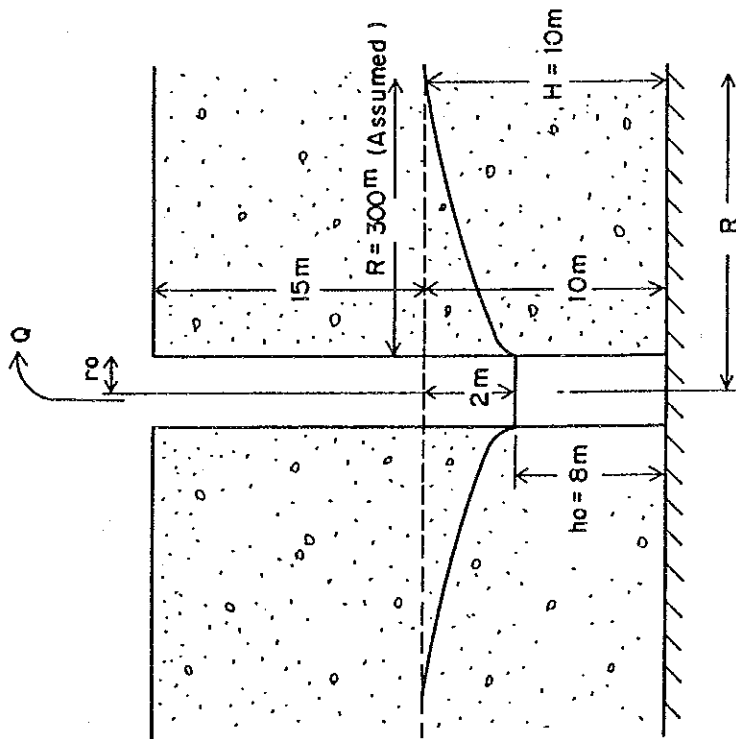


**SECTION A - A**

FIG.3.5.1 STRUCTURE DE PUIITS

ADMINISTRATION DE L'HYDRAULIQUE
ETUDE DU PROJET DE CONSTRUCTION DES BARRAGES DANS LE BASSIN VERSANT DU RHERIS
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE





$$Q = \frac{\pi K (H^2 - h_0^2)}{\log_e (R / r_0)}$$

$Q$  : discharge of well (  $\ell$ /sec )

$K$  : coefficient of permeability (  $2.4 \times 10^{-1}$  cm/sec )

$H$  and  $h_0$ : saturated thickness of the aquifer at  $R$  and  $r_0$ , respectively

$r_0$  : radius of well ( 0.75m )

$R$  : radius of influence ( 300m )

$S$  : drawdown in the well ( 2m )

$$Q = \frac{\pi K (H^2 - h_0^2)}{\log_e (R / r_0)} = \frac{3.14 \times 0.0024 (100 - 64)}{\log_e (300 / 0.75)} = 0.045 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$= 45 \ell/\text{sec}$$

FIG. 3.5.2 DIAGRAMME ET DEBIT DE PUIITS DE POMPAGE (DEBIT CONTINU)

ADMINISTRATION DE L'HYDRAULIQUE

ETUDE DU PROJET DE CONSTRUCTION DES BARRAGES  
DANS LE BASSIN VERSANT DU RHERIS

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE



