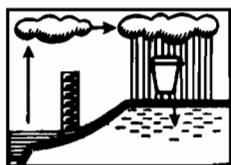


REPUBLIQUE DU NIGER
—
MINISTERE
DES MINES ET DE L'HYDRAULIQUE
—
DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE

M. HOEPPFNER
G. DUBEE
Y. PEPIN

LA CUVETTE d'AGADEZ

ETUDE HYDROLOGIQUE
CAMPAGNE 1979



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

MISSION DE L'ORSTOM AU NIGER



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE - MER

REPUBLIQUE DU NIGER
MINISTERE DE L'HYDRAULIQUE
DIRECTION DES RESSOURCES
EN EAU

LA CUVETTE D'AGADEZ

Etude hydrologique

Campagne 1979

par

M. HOEPPFNER

G. DUBEE

Y. PEPIN

B. BILLON

Hydrologues de l'O R S T O M

Juin 1981

S O M M A I R E

		Pages
1	- PRESENTATION	2
2	- EQUIPEMENTS	4
3	- OBSERVATIONS ET MESURES	8
4	- COMMENTAIRES ET ANALYSES	13
5	- CONCLUSIONS	24

CHAPITRE 1

P R E S E N T A T I O N

Le Ministre de l'Hydraulique a demandé à l'ORSTOM d'entreprendre une nouvelle campagne de mesures sur la cuvette d'AGADEZ entre le 1er juin 1979 et le 31 mai 1980. Cette campagne est la suite de celle qui a été effectuée entre le 1er juin 1978 et le 31 mai 1979.

Le rapport de M. HOEPPFNER, P. LE GOULVEN et J. M. DELFIEU " la Cuvette d'AGADEZ Etude hydrologique - Campagne 1978 - 1979 " avait permis :

- de faire le point sur les données obtenues au cours de cette année-là
- de définir un programme de mesures pour les campagnes suivantes, qui tienne compte des résultats acquis et des problèmes posés.

Le financement de cette campagne, obtenu par avenant à la convention d'étude initiale, a permis à l'ORSTOM de mettre en oeuvre les moyens suivants : dès le mois de mai 1979, J. M. DELFIEU, hydrologue de l'ORSTOM a remis en place l'essentiel des installations de l'année précédente ,

G. DUBEE et Y. PEPIN, hydrologues de l'ORSTOM, à partir du 1er juillet :

- ont terminé l'implantation du réseau de l'an dernier
- ont installé de nouveaux équipements, et en particulier les deux échelles de TOUDOU
- ont effectué pendant la saison des pluies, du 25 juin au 23 octobre 1979 toutes les observations et mesures qui sont mentionnées dans ce rapport, avec l'aide de OUATTARA DRAMANE et des observateurs et manoeuvres recrutés sur place.

M. YAMBO ABOUBAKAR, hydrologue de la Section Hydrologique du Service du GENIE RURAL, a effectué un stage de 3 mois sur la Cuvette et a contrôlé plus particulièrement les stations de TOUDOU puis d'AGASSAGHAS.

Ph. HARANG, élève hydrologue, a effectué une première tournée en septembre, puis une deuxième tournée en décembre 1979.

M. HOEPPFNER, Chef de la Mission ORSTOM au NIGER a effectué des tournées sur la Cuvette en mai, juillet, août et octobre 1979.

.../...

J. H. DELFIEU et Y. PEPIN y sont retournés de janvier à mars 1980, en compagnie de VALENTIN, pédologue de l'ORSTOM.

Celui-ci a expérimenté pendant ces trois mois l'infiltromètre à aspersion mis au point par l'ORSTOM, sur les différents types de sol de la partie du bassin versant du TELOUA située entre AZEL et N'DOUNA

- . sur les bassins adjacents :
 - granit
 - grès
- . sur la cuvette
 - sable grossier (ALARCES)
 - sable limoneux (N'DOUNA)

La Section Topographique du Service du GENIE RURAL a effectué en janvier 1980 le nivellement de tous les puits dont les niveaux d'eau étaient relevés par l'ORSTOM.

M. GARNIER du Laboratoire d'Hydrologie et de Géochimie Isotopique dirigé par M. FONTES, professeur à l'Université de PARIS - SUD, a effectué une mission d'une dizaine de jours sur la Cuvette du 7 au 17 juillet pour prélever, dans les puits et les piézomètres, les quantités d'eau nécessaires à leur datation par les radio isotopes.

Enfin, R. CATHELIER et Y. PEPIN ont réalisé les derniers relevés de l'année en mai 1980, avant d'observer au cours de ce mois les premiers écoulements de la saison des pluies suivante.

Ce rapport a été rédigé par M. HOEPPFNER pour les chapitres 1 à 3 et par B. BILLON pour le chapitre 4.

Il ne reprend pas la description du milieu physique et climatologique déjà donnée dans le rapport de campagne 1977.

Par contre, ce rapport de campagne énumère :

- les équipements
- les observations et les mesures
- les analyses et interprétations effectuées dans le domaine :
 - de la météorologie
 - de la pluviométrie
 - de l'hydrométrie
 - de la piézométrie

CHAPITRE 2

E Q U I P E M E N T S (figures 1 et 2)

Ce sont ceux décrits dans le rapport précédent.
Nous ne parlerons ici que des modifications apportées à cet équipement au cours de l'année 1980.

2.1 HYDROMETRIE

2.1.1 TOUDOU

a) BRAS GAUCHE

Une échelle n° 1 composée d'un élément de 1 mètre gradué de 0 à 100 cm a été installée le 2 juillet 1979 à 17 h 00, sur le Bras Gauche (ou Bras Sud) du kori TELOUA en rive gauche, à une dizaine de mètres en amont du radier de la nouvelle route TAHOUA - ARLIT (figure n° 3)

Une échelle n° 2 est implantée le 19 juillet 1979, en rive gauche de ce Bras Gauche. Elle est constituée d'un élément de 1 mètre gradué de 200 à 300 cm. La cote 100 cm de l'échelle n° 1 se trouve à la même altitude que la cote 290 cm de l'échelle n° 2. Cette échelle n° 2 est arrachée le 20 août à 9 h 47 et remplacée le 21 août à 8 h 30. La cote 200 cm de l'échelle (provisoire) n° 3 graduée de 200 à 300 cm est à l'altitude de la cote 005 cm de l'échelle n° 1.

Ce 21 août à 16 h 30, le calage et l'implantation de cette échelle sont modifiés.

Nous avons alors l'échelle n° 4, graduée toujours de 200 à 300 cm, mais dont la cote 200 cm est à 21 cm en dessous du zéro de l'échelle 1. Le zéro de cette échelle n° 1 étant à l'altitude de 493,193 m, celle de la cote 200 cm de l'échelle n° 4 est à 492,983 m.

b) BRAS DROIT

Une échelle n° 1 est mise en place le 6 juillet 1979, en rive gauche du Bras Droit (ou Bras Nord) à 38 mètres en amont du deuxième radier. C'est un élément de 1 mètre gradué de 500 à 600 cm, qui a été remplacé le 9 juillet par un élément gradué de 300 à 400 cm. L'altitude de la cote 300 cm de cette échelle n° 2 est celle de la cote 500 cm de l'échelle n° 1. Elle est égale à 490,983 m.

2.1.2

Les autres stations (AZEL, N'DOUNA AMONT, N'DOUNA AVAL, AGASSAGHIAS et AZAMELLA) implantées les années précédentes, ont gardé l'équipement de l'an dernier et les altitudes des échelles sont identiques.

Les rattachements de certaines de ces échelles au Nivellement Général du NIGER ont été effectués en mai 1980.

Ainsi :

2.1.3

AZAMELLA

- le zéro de l'échelle d'AZAMELLA est à l'altitude 515,703 m obtenu par nivellement par rapport à la margelle du puits n° 61, dont l'altitude avait été déterminée par la Section Topographique du Service du GENIE RURAL.

2.1.4

N'DOUNA

- la cote 100 cm de l'échelle aval n° 3 de rive gauche est à l'altitude 460,370 m
- la cote 500 cm de l'échelle aval n° 2 de rive droite à l'altitude 460,638 m
- la cote 100 cm de l'échelle amont n° 2 est à l'altitude 460,770 m
- le niveau du repère aval (I P N) de rive gauche est à l'altitude 462,709 m
- le niveau du repère provisoire de 1977, en aval, est à l'altitude 463,239 m.

La cote 100 cm est donc à 2,34 m en dessous du repère ORSTOM.

Le niveau du repère de la borne amont est situé à l'altitude 461,994 m, soit à 1,22 m au-dessous de la cote 100 cm de l'échelle amont n° 2, qui, elle, se trouve à 0,40 m au-dessus de la cote 100 cm de l'échelle aval n° 3.

Les figures 5 et 6 donnent les différents profils en travers du kori TELOUA à ces 2 stations depuis 1974.

2.1.5

EFFLUENTS

3 échelles avaient été mises en place par G. DELFIEU en février 1979 entre AGADEZ et N'DOUNA.

.../...

a) ENONZ

Un élément de 1 mètre gradué de 500 à 600 cm est mis en place le 13 février 1979 ainsi qu'une borne en rive gauche. L'emplacement de cette station est représenté sur la figure 2. Son profil en travers est donné sur la figure 33 du rapport de campagne de 1978. La cote 500 cm est à l'altitude 467,900 m (obtenue à partir de celle du piézomètre N 11)

b) DARI

Une échelle est mise en place à DARI le 14 février 1979. Une borne, placée en rive gauche, est à l'altitude 540,80 m.

c) KATORZ

Le 4 juillet 1979, une échelle n° 1 graduée de 200 à 300 cm est installée provisoirement sur un troisième effluent du Bras Sud. Le 13 juillet, cette échelle n° 1 est remplacée par l'échelle n° 2, graduée de 000 à 100 cm. Le zéro de cette dernière échelle est à l'altitude 461,597 cm, celle de la cote 200 cm de l'échelle n° 1. Cette altitude a été obtenue à partir de celle de la borne IGN n° 4 de la piste d'INGALL. Le niveau du repère de cette station KATORZ est à l'altitude 462,158.

2.2 PLUVIOMETRIE (figure 2)

Les pluviomètres P.8 et P 10 qui se trouvaient en dehors du bassin versant du TELOUA, n'ont pas été remis en place. Le pluviographe PE 20 a été installé dès le mois de mai, entre t 7 et t.6, sur un monticule rocheux et le pluviographe PE 2 du bassin-versant d'AGASSAGHAS placé près de la station hydrométrique. 4 pluviomètres Association (P 30, P 32, P.33, P 35) sont mis en place le 30 juillet 1979 sur le bassin-versant d'AZAMELLA, avec 2 pluviographes (PE 31 et PE 34).

.../...

2.3

PIEZOMETRIE

Les niveaux d'eau dans les puits cimentés en mai et juin 1979 par l'U.N.C.C. ont été particulièrement suivis par les hydrologues. Leur situations sont données sur la figure 7.

OBSERVATIONS ET MESURES3.1 PLUVIOMETRIE

Les relevés pluviométriques ont été effectués après chaque averse. Le tableau n° 1 donne les résultats obtenus sur les 30 pluviomètres et les 4 pluviographes de ce sous-bassin.

Les pluviométries moyennes journalières sur la cuvette proprement dite et sur les bassins adjacents sont données dans le tableau 2. Elles sont calculées à partir des coefficients de THIESSEN du tableau 4.

Les principales intensités obtenues aux pluviographes sont données dans les figures 8, 9 et 10.

3.2 HYDROMETRIE3.2.1 HAUTEURS D'EAU

Un lecteur a été recruté pour la saison des pluies pour chacune des stations hydrométriques suivantes :

- AZEL
- TOUDOU
- N'DOUNA
- AGASSAGHAS
- AZAMELLA

Les hauteurs de DARI n'ont pu être lues, par contre la station KATORZ a été suivie par l'observateur de N'DOUNA

Seule la crue du 20 au 21/8 a été observée à ENONZ.

Toutes les hauteurs de la saison ont été obtenues par lectures et enregistrements aux stations d'AZEL, de N'DOUNA, d'AGASSAGHAS et d'AZAMELLA.

Les 2 stations de TOUDOU ont été observées à partir du 2 juillet.

3.2.2 MESURES DE DEBITAZEL

20 jaugeages ont été effectués en 1979 sur la station d'AZEL. Leur liste est donnée dans le tableau 5. Ils permettent de tracer la courbe d'étalonnage de la figure n° 12.

Celle-ci donne, pour une même cote, des débits très légèrement supérieurs à ceux de l'an dernier.

La cote maximale atteinte cette année a été jaugeée (1,70 m le 2 juillet).

N'DOUNA

5 mesures de débit, présentées dans le tableau n° 5 donnent la courbe d'étalonnage de la figure n° 13 où l'on a tenu à représenter les cotes de l'échelle n° 1 et celles de l'échelle n° 3. On remarque en effet que, en tenant compte du décalage de ces deux échelles, les jaugeages de 1977 et de 1979 se placent approximativement sur une même courbe.

Le jaugeage n° 25 permet de mieux préciser la relation hauteurs - débits pour les cotes élevées : l'extrapolation de la courbe de 1977 donnait des débits par défaut.

TOUDOU

24 jaugeages ont été réalisés au Bras Gauche et 7 au Bras Droit. Le tableau n° 6 en donne les listes. Les courbes d'étalonnage correspondantes sont représentées sur les figures 14 et 15. Elles permettent de traduire correctement les hauteurs lues aux échelles en 1979.

AGASSAGHAS

La courbe d'étalonnage de la figure n° 16 a été obtenue avec les 13 jaugeages du tableau n° 7. Elle donne la même relation hauteur - débit que celle de l'an dernier.

AZAMELLA

22 jaugeages effectués en 1979 (tableau n° 7) permettent d'obtenir expérimentalement une bonne courbe d'étalonnage (figure 17), qui donne, pour une même cote, un débit légèrement supérieur à celui de l'extrapolation de l'an dernier, obtenue avec la formule de MANNING - STRICKLER.

.../...

EFFLUENTS

Les jaugeages effectués aux stations ENONZ (10) et KATORZ (2) sont donnés dans le tableau 8. Ils permettent de tracer les courbes d'étalonnage des figures 18 et 19.

3.3

METEOROLOGIE

Les observations sont effectuées par les observateurs à

- N'DOUNA 1
- N'DOUNA 2
- ALARCES

à 7 h et 18 h tous les jours.

Ils lisent 2 fois par jour :

- . le thermomètre à minimum
- . le psychromètre
- . l'évaporation Piche
- . les thermomètres au sol
- . l'anémomètre

et 1 fois par jour,

- le soir : le thermomètre à maximum

Ils remplissent d'eau deux fois par jour le bac à évaporation jusqu'à ce que la pointe fixe affleure le niveau d'eau, et lisent le thermomètre à mercure.

Ils changent chaque semaine les diagrammes des thermographes et hygromètres.

Ils relèvent la hauteur de pluie tombée dans le seau du pluviomètre après chaque averse.

Les valeurs mensuelles des données ainsi obtenues sont fournies dans les tableaux 10.

Celles de la station météorologique d'AGADEZ sont fournies par le tableau 9 et leurs variations sont représentées sur les figures 21. De sérieuses difficultés sont apparues pour l'approvisionnement en eau des stations et certains observateurs n'ont pas toujours été très consciencieux. Enfin, les bacs d'évaporation enterrés sont des pièges pour les sédiments transportés par le vent en particulier à N'DOUNA.

.../...

Ce volume de sable déposé dans la cuve ne permet pas d'obtenir l'évaporation journalière réelle.

3.4 PIEZOMETRIE

37 tournées avec une sonde à sifflet ont été effectuées sur les piézomètres et les puits, ce qui donne une périodicité de lecture d'une semaine en saison des pluies et de 1 à 2 mois en saison sèche. Le tableau 11 donne les relevés obtenus aux piézomètres de l'Administration et les tableaux 12 à 17 obtenus sur la centaine de puits cimentés qui ont été inventoriés d'AZEL à N'DOUNA.

Les chiffres entre parenthèses ont été obtenus lorsque le puits était utilisé et que le niveau mesuré était donc sujet à caution.

Les variations des niveaux des puits dans le temps sont données par les figures 23 à 30.

On a pu récolter cette année une très bonne moisson de renseignements sur les évolutions relatives des niveaux de la nappe, que les seuls piézomètres trop distants (ou trop rapprochés) les uns des autres ne pouvaient fournir.

Les margelles cimentées des puits nous permettent d'avoir des repères fixes pour les relevés.

M. BADIN, Chef de la Section Topographique du GENIE RURAL, a nivelé ces margelles, les résultats de ce travail sont donnés dans le tableau n° 18.

3.5 HUMIDITE DES SOLS

12 tournées ont été effectuées dans la cuvette pendant la saison des pluies.

On a procédé, comme l'année précédente, avec des tarières de diamètres 40 et 80 cm, et des tiges de 1, 2 et 3 m. Les mêmes boîtes, fermées par du ruban adhésif, permettent le transport des prélèvements. La boîte pleine de terre humide, après pesée à AZEL sur une balance au centième de gramme, est passée à l'étuve à NIAMEY, où l'on obtient le poids de terre sèche.

.../...

On en déduit l'humidité pondérale du prélèvement, et celle du profil en effectuant leur moyenne arithmétique.

(tableau 19)

Les variations dans le temps de ces humidités moyennes, pour un site donné, sont représentées sur la figure n° 31.

Les mesures effectuées avec le matériel de chocs thermiques seront décrites dans le rapport des pédologues de l'ORSTOM.

4. COMMENTAIRES ET ANALYSE

4.1 PRECIPITATIONS

Les hauteurs de pluie annuelle mesurées sur les différents pluviomètres en 1979 sont faibles. AGADEZ n'a reçu que 107,6 mm alors que la moyenne annuelle est de 153 mm, et l'on a enregistré :

77,7 mm	à AZEL
88,4 mm	à AGASSAGHAS
93,4 mm	à N'DOUNA

Seule la partie Centre - Ouest de la cuvette a été nettement plus arrosée avec près de 170 mm sur P 9 et P 21 (Figure n° 55). Ces dernières valeurs ne sont toutefois que légèrement supérieures à la médiane.

Les précipitations annuelles moyennes par bassin sont très proches les unes des autres. (Tableau n° 2 et rapport HAUT - TELOUA 1979 .)

TELOUA en amont d'AZEL	101 mm
Bassins d'AGASSAGHAS et AZAMELLA	107 mm
Cuvette en aval de ces bassins	105 mm

Ces valeurs sont légèrement inférieures à celles de 1978 (113 mm en amont d'AZEL) mais bien supérieures à celles de 1976 (80 mm en amont d'AZEL).

Les précipitations journalières ne présentent pas de caractère rare. La hauteur maximale a été de 46,1 mm à P 9 le 4 Septembre ce qui est peu en comparaison de l'averse, il est vrai exceptionnelle, de 84,0 mm enregistrée le 27 Juillet 1978 à P 28. En 1977 les précipitations journalières ont été faibles (24,0 mm le 23 Août sur P 3) mais les comparaisons ne sont guère probantes en raison du petit nombre de pluviomètres installés à cette époque et leur mise en place très tardive, fin Août pour la plupart.

.../...

4.2

DEBITS

APPORTS A AZEL

Le tableau n° 22 présente les débits moyens journaliers mensuels et annuels du TELOUA à AZEL en 1979.

Les apports à AZEL se situent en 5° position sur les 8 années connues :

Années	1959	1977	1975	1978	1979	1960	1964	1976
Vol. 10 ⁶ m ³	46	34	29	24	10	9	8	2

Les volumes écoulés sont liés aux précipitations moyennes sur le bassin (Rapport HAUT-TELOUA 1980) mais une certaine dispersion subsiste avec les hauteurs de précipitations à AGADEZ ce qui ne permet pas, pour l'instant, de reconstituer une longue série de modules à partir des précipitations de ce poste.

La dissymétrie de la distribution est relativement modérée et les apports médians, 18 millions de m³, ne sont guère plus petits que les apports moyens sur cette période soit 20 Mm³.

L'année 1979 est donc une année sèche et son caractère serait encore plus accusé si les 50 dernières années avaient pu être observées. En effet la hauteur moyenne des précipitations à AGADEZ pour ces 8 années ne dépasse pas 116 mm alors que la moyenne sur 55 ans est de 153 mm. L'apport moyen interannuel du TELOUA à AZEL devrait donc être sensiblement plus élevé que le chiffre moyen des 8 années observées.

APPORTS AUX RADIERS RTA (TOUDOU)

Cette station n'était pas équipée de limnigraphe et le lecteur recruté pour lire les échelles de crues a du être licencié en fin de saison en raison de lacunes ou d'irrégularités dans ses observations.

En l'absence du tableau de débits moyens journaliers impossible à établir à partir des seuls relevés effectués les données observées sont rassemblées dans le tableau n° 20.

.../...

L'examen de ce tableau fait ressortir les points suivants .

Les bras Nord et Sud de la station de TOUDOU ne débitent pas obligatoirement simultanément en cas de faibles crues .

Le 12 Juillet le bras Nord coule, ce qui n'est pas le cas du bras Sud. Du 22 au 24 Août le phénomène inverse se produit. Par contre le 12 Août si le bras Nord coule l'observateur n'indique pas si le bras Sud a coulé. Memues remarques, en inversant les bras, pour la crue du 17 au 18 Août.

Les observations étant fragmentaires nous avons cherché à les compléter par corrélations. Les relevés simultanés sur les 2 bras sont les suivants (volumes écoulés en millions de m³) :

Crues	7 au 8/7	20 au 22/8	22 au 24/8	24 au 27/8	4 au 7/9
Bras Sud (B S)	120	689	304	574	770
Bras Nord (B N)	4,7	14,1	0	70,7	16,0
TOTAL	125	703	304	645	786
% BS/TOTAL	96	98	100	89	98

La corrélation entre les volumes écoulés par les deux bras est représentée sur le graphique n° 14 bis.

En dehors donc de quelques très faibles crues (1 à 2 m³/s) qui peuvent ne donner lieu à écoulement que sur le bras Nord, la quasi totalité du débit (entre 89 et 100 % sur les 5 crues citées) passe par le bras Sud correspondant au 1er radier en quittant AGADEZ.

Cependant il serait hasardeux d'extrapoler ces résultats qui ne sont établis que pour des crues très modérées à AZEL. Celles-ci n'ont pas dépassé 40 m³/s et compte tenu du gabarit du bras Nord la repartition des crues de plusieurs centaines de m³/s entre les deux bras risque d'être assez différente de celle qui prévaut pour des crues de quelques dizaines de m³/s.

.../...

Le seconde corrélation à rechercher est la liaison éventuelle entre les volumes écoulés à AZEL et à TOUDOU. Elle s'appuiera sur les observations suivantes (volumes écoulés en milliers de m³) :

Crues	7 au 8/7	23 au 24/7	17 au 18/7	20 au 22/8	22 au 24/8	24 au 27/8	4 au 7/9
AZEL	339	168	284	1 410	518	72	1 430
Bras SUD	120	56	21	689	304	574	770

Cette corrélation, graphique 14 Bis, sera complétée par la crue du 2 au 3 Juillet (même graphique 14 Bis) qui a été incomplètement observée à TOUDOU. La première partie de la crue, qui correspond à la pointe de 168 m³/s à AZEL, est absente mais la seconde partie peut être comparée à celle d'AZEL :

Crue du 2 au 3/7 (2° partie)

AZEL: 2 590 000 m³ TOUDOU : 1 530 000 m³

On obtient une droite d'équation :

$V_e (\text{Bras SUD}) = 0,60 \quad V_e \text{ AZEL} - 51$

Les volumes écoulés étant exprimés en milliers de m³

Ces différentes corrélations permettent de reconstituer les volumes écoulés manquants à TOUDOU. Il est à noter que d'après cette équation tout volume de crue inférieur à 85 000 m³ à AZEL serait absorbé par les alluvions du TELOUA sur les 10 km séparant AZEL de TOUDOU. Il s'agit en réalité d'une moyenne valable seulement pour la période considérée car il est évident que les premiers apports à AZEL doivent être absorbés dans des proportions beaucoup plus importantes et les 65 000 m³ évalués pour la crue du 25/6 à TOUDOU sont certainement un peu surestimés. Par contre dans les périodes d'écoulement permanent du TELOUA, les pertes par stockage dans les alluvions sont nulles.

Les reconstitutions effectuées, tableau n° 20, le volume total écoulé à TOUDOU en 1979 serait de :

$V_e = 5,9 \text{ millions de m}^3$ (valeur arrondie)

La principale incertitude sur cette valeur provient de la crue du 2 au 5 Juillet qui représente à elle seule près de la moitié du total annuel. Sur le bras SUD les 2/3 de la crue (en volume) ont été observés, l'imprécision est donc probablement modérée.

.../...

Par contre pour le bras Nord notre ignorance sur ce qui s'y passe en forte crue est totale et il ne serait pas impossible que les volumes qui y transitent dans ces cas-là soient sensiblement plus élevés que ceux qui ont été adoptés (200 000 m³). Cependant même en doublant ou triplant cette valeur le module annuel ne s'en trouverait modifié que de 7 %.

APPORTS A N'DOUNA

Les débits moyens journaliers mensuels et annuels du TELOUA à N'DOUNA pour 1979 sont donnés dans le tableau n° 23 et les principales caractéristiques des crues dans le tableau n° 20.

Le volume annuel écoulé en 1979 est de 1,64 millions de m³. On le comparera aux autres années en même temps que les volumes écoulés à AZEL :

Volumes écoulés millions m ³	1977	1978	1979
AZEL	34,4	24,3	10,4
N'DOUNA	3,5	1,4	1,6

Bien que le volume écoulé en 1979 à AZEL soit beaucoup plus petit qu'en 1978, on retrouve à N'DOUNA un chiffre légèrement plus élevé qu'en 1978. S'il n'y a eu que 2 crues à N'DOUNA en 1978 ce sont 11 crues qui ont été enregistrées en 1979.

Le bassin intermédiaire ne peut expliquer cette différence entre les deux années, par contre le limnigraphe de N'DOUNA est resté bloqué pendant la majeure partie de la saison des pluies 1978 et il est à peu près sûr que l'observateur n'a pas fait de lectures pendant la période de défaillance de l'enregistreur. Les volumes écoulés à N'DOUNA en 1978 sont donc probablement largement sous-estimés.

La corrélation entre les volumes écoulés crue par crue à AZEL et N'DOUNA est assez médiocre et n'a pas été représentée. Les premières crues à AZEL sont largement absorbées par les alluvions du lit ou stockées dans le barrage de DARI ce qui ne donne que peu ou pas d'écoulement à N'DOUNA. Inversement le bassin intermédiaire peut provoquer des crues non négligeables à N'DOUNA (217 000 m³ le 12 Août 1979) sans écoulement à AZEL.

Il semblerait enfin que certaines crues pourtant abondantes (20 au 22 Août) sortent de la cuvette sans passer par N'DOUNA. Figure 45.

APPORTS INTERMEDIAIRES ENTRE AZEL ET TOUDOU

Le Kori AGASSAGHAS a été contrôlé en 1979 avec le même dispositif qu'en 1978. Les pluviomètres n'ayant été installés que début Juillet les précipitations observées ont été majorées de 6 à 10 mm, selon la date de pose, pour obtenir les hauteurs annuelles de précipitations sur les différents postes.

Les apports crue par crue sont présentés dans le tableau n° 21. Le volume écoulé en 1979 est de 49 500 m³ dont 98 % sont dus à une seule crue, celle du 24 Août.

La superficie du bassin versant est de 5,8 km² d'où l'on déduit la lame écoulée : 8,5 mm. La hauteur moyenne de précipitation sur le bassin est de 75 mm et le coefficient d'écoulement de 11 %.

Le bassin ayant été mis en service en 1978 les principales caractéristiques comparées sont les suivantes :

Bassin versant d'AGASSAGHAS

	Ve m ³	He mm	Pm mm	Ke %	P AGADEZ mm	P AZEL mm
1978	47 300	8,2	95	9	101	93,2
1979	49 500	8,5	75	11	108	77,7

Malgré une hauteur de précipitation annuelle plus faible qu'en 1978 l'écoulement observé en 1979 est plus abondant qu'en 1978, ce qui s'explique par la concentration des apports pratiquement en une seule crue provoquée par une pluie ayant atteint 35,0 mm sur P 7.

.../...

Le seconde remarque concerne l'hydraulicité observée ces deux années. Les hauteurs de précipitation sur le bassin versant d'AGASSACHAS n'étant relevées que depuis 1978 il n'est pas possible de les corréler avec celles d'AGADEZ. Par contre le centre du bassin n'étant situé qu'à 5 km d'AZEL on peut penser que les précipitations annuelles sur le bassin sont, à priori, très liées à celles de ce poste. Par manque de chance les 4 années communes AZEL - AGADEZ présentent une très faible variabilité qui ne permet pas d'établir une corrélation valable :

	1976	1977	1978	1979
P AGADEZ	107	71	101	108
P AZEL	80	80	93	78

A défaut d'évaluation précise qui ne pourra être obtenue que si les précipitations des années à venir sont franchement différentes des 4 dernières années, il est permis de penser que compte tenu de la proximité d'AGADEZ le bassin d'AGASSACHAS a, comme ce poste, connu ces dernières années des hauteurs annuelles de précipitations très inférieures à la moyenne (153 mm à AGADEZ) et que les écoulements observés en 1978 et 1979 sont sensiblement inférieurs à la moyenne à long terme.

LE KORI AZANELLA a également été suivi en 1979 de la même façon qu'en 1978. Les pluviomètres ayant été installés tardivement, généralement fin Juillet, les hauteurs de précipitations annuelles ne peuvent être fixées qu'en estimant les hauteurs de pluie des mois de Mai, Juin, Juillet. Pour cela on dispose des relevés de DABAGA, AZEL et AGADEZ qui, pour cette période ont respectivement reçu 35,9 mm - 43,7 mm et 38,4 mm.

Le bassin étant assez proche d'AZEL et DABAGA il a été adopté une hauteur de 40 mm pour chacun des postes du bassin ce qui conduit pour 1979 aux résultats suivants :

Postes	P 30	P 31	P 32	P 33	P 34	P 35
P mm	82,2	78,6	86,9	82,8	65,7	91,6

La moyenne sur le bassin ressort à 81 mm. Le volume d'eau écoulé est de 415 000 m³ (tableau n° 21) ce qui correspond pour un bassin de 61 km² à une lame d'eau écoulée de 6,8 mm et un coefficient d'écoulement de 8 %.

Les principales caractéristiques des 2 années d'observations sont les suivantes :

BASSIN VERSANT D'AZAMELLA

	Ve m ³	He mm	Pm mm	Ke %
1978	607 000	10,0	(110)	9
1979	415 000	6,8	81	8

Les pluies sur le bassin n'ont pas été mesurées en 1978 et leur évaluation est intermédiaire entre les 95 mm qu'a reçu le bassin d'AGASSAGHAS au Sud et les 136 mm à DABAGA situé à 15 km au N. N. E. du bassin.

Les commentaires concernant les écoulements sont identiques à ceux qui accompagnaient l'étude sur le bassin d'AGASSAGHAS au paragraphe précédent. La comparaison entre les deux bassins fait également ressortir l'influence de la superficie sur l'écoulement :

pour une année donnée AZAMELLA reçoit davantage de pluie qu'AGASSAGHAS mais son coefficient d'écoulement reste égal ou plus petit que celui d'AGASSAGHAS.

PERTES

Entre AZEL et TOUDOU les données sont les suivantes en 1979

Ve AZEL	10,4 millions de m ³
Ve TOUDOU	5,9 millions de m ³
AGASSAGHAS	0,05 million de m ³
AZAMELLA	0,4 million de m ³

Les bassins d'AGASSAGHAS et AZAMELLA représentent la quasi totalité du bassin intermédiaire entre AZEL et TOUDOU les pertes par stockage ou infiltrations s'établissent donc à

$$\begin{aligned} \text{pertes} &= \text{Ve AZEL} + \text{Ve AGASSAGHAS} + \text{Ve AZAMELLA} - \text{Ve TOUDOU} \\ &= 10,4 + 0,1 + 0,4 - 5,9 = \underline{5,0 \text{ millions de m}^3} \end{aligned}$$

.../...

Entre TOUDOU et N°DOUNA on obtient pour 1979 :

Ve TOUDOU = 5,9 millions de m³

Ve N°DOUNA = 1,6 millions de m³

Cependant ces éléments ne suffisent pas pour établir le bilan. Les apports du bassin intermédiaire entre TOUDOU et N°DOUNA ne sont pas connus mais pourraient être estimés en tenant compte des résultats établis pour AGASSAGHAS et AZAMELLA. Les données manquantes qui ne permettent pas de calculer ces pertes sont constituées des fuites provoquées par le barrage du DARI et qui ne sont pas contrôlées.

Avant la construction de ce barrage (1970 - 1975 ?) la station de N°DOUNA contrôlait la totalité des débits sortant de la cuvette d'AGADEZ mais la surélévation du plan d'eau provoquée par le barrage a entraîné une submersion des cordons dunaires à l'amont de la retenue et des "fuites" latérales qui, en rive droite, rejoignent N°DOUNA mais en rive gauche s'échappent hors de la cuvette. Graphique n° 32.

CRUES

AZEL. Le maximum, 168 m³/s, a été atteint le 2 Juillet.

Il s'agit d'une valeur intermédiaire dans la série des maximums annuels de crues connus :

Maximums de crues à AZEL

Années	1960	1964	1975	1976	1977	1978	1979
Qm m ³ /s	130	109	299	63	344	420	168

Les maximums sont parfois légèrement différents des débits présentés dans les rapports antérieurs en raison de l'amélioration de la connaissance de l'étalonnage en hautes eaux.

TOUDOU - Le maximum n'est pas connu car la première partie de la crue du 2 Juillet correspondant au 1er maximum de 168 m³/s à AZEL n'a pas été enregistré à TOUDOU. La seconde pointe de cette crue, 56 m³/s à AZEL, a provoqué à TOUDOU une crue maximale de 45 m³/s. Figure 14 Bis.

Si l'amortissement de la seconde crue est assez faible on ne peut transposer ce rapport à la première crue qui est plus pointue et surtout survient sur un lit sec qui a dû absorber une partie non négligeable de la crue.

N°DOUNA - La crue maximale a eu lieu le 4/9/1979 avec un débit de pointe de $20 \text{ m}^3/\text{s}$. Elle est sans rapport avec celle d'AZEL qui, pour cette date, n'a vu passer que $32 \text{ m}^3/\text{s}$. Son importance est liée aux apports du bassin intermédiaire en aval de TOUDOU qui a reçu d'abondantes précipitations. Figure n° 51. Au cours de la crue du 2 Juillet les $168 \text{ m}^3/\text{s}$ à AZEL se sont réduits à $6,4 \text{ m}^3/\text{s}$ seulement à N°DOUNA.

En 1977 le maximum à N°DOUNA n'avait pas dépassé $13,8 \text{ m}^3/\text{s}$ le 13/8/77 pour une crue à AZEL pratiquement identique au maximum du 20/8/77 : $2,44 \text{ m}$ contre $2,46 \text{ m}$.

En 1978 le maximum à N°DOUNA a atteint $64,0 \text{ m}^3/\text{s}$ et correspond à la plus forte crue observée en 8 ans à AZEL.

4.3 - PIEZOMETRIE

Les relevés ont été réalisés plusieurs fois par mois sur :

- 11 piézomètres forés et équipés par l'OFEDDES en Juin 1977
- 70 puits artisanaux cimentés par l'U N C C en Juin 1979

Les variations des niveaux d'eau sont représentées sur les graphiques n° 22 à 31 pour l'année 1979 et le début de 1980.

Les puits n'étant observés que depuis 1980 ce sont les piézomètres suivis depuis 1977 qui permettent d'apprécier les variations à plus long terme de la nappe.

Les piézomètres qui étaient déjà secs les années précédentes, soit N 3, N 4, N 7, N 11 et N 13 sont, naturellement, restés secs. Le piézomètre N 8 qui avait bénéficié d'une brève mise en eau entre le 30 Août et le 13 Octobre 1977 est resté sec ensuite jusqu'au 23 Mars 1980 date à laquelle on a noté une mise en eau suivie d'une montée rapide et assez importante.

.../...

Les piezomètres en eau se divisent en deux groupes selon leurs réactions. Le premier groupe avec B2, C3 et N5, figure 31-1, réagit aux apports du TELOUA, probablement selon leurs volumes. Partie d'un niveau très bas, consécutif à 1976 qui fut une année très sèche, la nappe remonte vigoureusement après les crues de 1977 (34 millions de m³). En 1978 les apports sont moins importants (24 Mm³), la nappe remonte donc moins haut qu'en 1977 mais par contre la décrue est plus lente et, de façon inexplicable pour l'instant, le niveau minimal début 1979 est nettement plus élevé qu'un an auparavant. En 1979 les apports sont faibles (10 Mm³) ce qui entraîne une petite remontée de la nappe et un niveau minimal en 1980 plus bas qu'en 1979 mais qui reste néanmoins beaucoup plus haut que le niveau minimal de 1977.

Le second groupe de piezomètres est représenté par N2 et N6. Les variations du niveau de la nappe sont radicalement différentes de celles observées sur les piezomètres précédents. Figure n° 31-2. La montée du plan d'eau est continue depuis 1977. Elle atteint 2 mètres sur le piezomètre N6 et 0,50 m sur le N2. Sur N6 les apports relativement importants de la saison des pluies 1977 se sont concrétisés 8 à 10 mois plus tard par une montée assez rapide du plan d'eau. Sans que les causes en soient établies l'année 1978, dont les apports sont beaucoup plus abondants que ceux de 1979, donne lieu à une remontée modérée de la nappe alors que cette dernière année, au cours de laquelle les apports sont faibles, amène une élévation rapide de la nappe à partir de Mai 1980.

4.4 PROFILS HYDRIQUES

Les mesures d'humidités de l'eau dans le sol ont été effectuées sur les sites suivants T2, T4, T6, T8 (tableau n° 19) à 6 ou 8 reprises au cours de la saison 1979. Quelques mesures isolées ont également été réalisées sur les sites T1, T5, T10, T14 et T16.

Les variations d'humidité au cours de la saison des pluies sont assez faibles et l'on note :

6 à 12 %	sur T 2	à 3 km en amont de N'DOUNA				
10 à 12 %	sur T 4	à 2 km	"	"	"	"
4 à 6 %	sur T 6	à 10 km	"	"	"	"
3 à 12 %	sur T 8	à 9 km	"	"	"	"

C O N C L U S I O N S :

La campagne 1979 a permis d'obtenir un début d'étalonnage des radiers de TOUDOU et, de là, une première évaluation des apports à cette station. La poursuite des observations et mesures à AGASSAGHAS et AZAMELLA qui couvrent la majeure partie du bassin intermédiaire entre AZEL et TOUDOU, stations elles-mêmes contrôlées, permet une détermination assez précise des pertes entre AZEL et TOUDOU qui s'élèvent à 5 millions de m³. Par comparaison ces pertes ont été de 4 millions de m³ entre DABAGA et RAZELMANOULMI et 7 millions de m³ entre RAZELMANOULMI et AZEL.

Les crues de 1979 sont de moyenne importance et n'ont pas amené d'éléments nouveaux sinon, tout de même, d'ajouter un maillon supplémentaire à une série dont on a tout intérêt à ce qu'elle soit la plus longue possible.

Par contre les observations poursuivies depuis 1977 sur les piezomètres deviennent très intéressantes et mettent en évidence la complexité du mécanisme d'alimentation de ces nappes. Certains niveaux suivent les variations des apports du TELOUA avec des pics bien marqués en Août ou Septembre pour retomber ensuite d'autant plus bas que les apports ont été faibles, alors que d'autres niveaux d'eau montent très régulièrement depuis 3 ans.

LISTE DES TABLEAUX

- 1 - Pluies ponctuelles journalières Cuvette AGADEZ
- 2 - Pluviométries moyennes journalières sur les bassins adjacents, sur la Cuvette et sur la superficie totale
- 3 - Pluviométries journalières à AGADEZ
- 4 - Coefficients de THIESSEN
- 5 - Liste des jaugeages effectués sur le kori TELOUA à AZEL et N°DOUNA
- 6 - " " " " " " " " TELOUA à TOUDOU
- 7 - " " " " " " les bassins adjacents
- 8 - " " " " " " les défluent
- 9 - Climatologie à AGADEZ en 1979
- 10 - Climatologie sur la Cuvette en 1979 aux stations de l'ORSTOM
- 11 - Relevés de niveaux d'eau dans les piézomètres
- 12 - Relevés de niveaux d'eau dans les puits n° 1 à 13
- 13 - " " " " " " " " n° 14 à 26
- 14 - " " " " " " " " n° 27 à 36
- 15 - " " " " " " " " n° 39 à 52
- 16 - " " " " " " " " n° 53 à X 11
- 17 - " " " " " " " " n° 56 à 105
- 18 - Altitudes N.G.N. des margelles des puits
- 19 - Humidités pondérales des sols
- 20 - Ecoulements du TELOUA en 1979
- 21 - Listes des crues des bassins adjacents en 1979
- 22 - Débits moyens journaliers du kori TELOUA à AZEL en 1979
- 23 - Débits moyens journaliers du kori TELOUA à N°DOUNA en 1979

TABLEAU N° 1

Cuvette d'AGADEZ

Pluviométrie journalière ponctuelle, en mm

Juillet 1979

JOURS	PE 1	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 19	PE 20
1												
2												
3							Pose					
4	8											
5		Pose			Pose	Pose			Pose	Pose	Pose	
6		22,3			0,1	0,1	0,4	8,0	Tr	0,0	0,0	0,0
7	25,3		4,6	5,2	11,1	15,5	15,1		17,2	13,7	20,5	15,0
8												
9												
10												
11												
12	1,5	7,2	1,2	10,1	3,0	5,4	8,0	10,7	12,6	1,4	1,9	0,0
13												
14												
15	Tr	0,0	Tr	0,0	0,0	0,0	0,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0
16	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,2	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
19												
20												
21												
22												
23												
24	1,0		0,0	0,0	5,3	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25												
26			Tr									
27												
28	0,1	0,7	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
29												
30		Tr			Tr							
31							0,4					
TOTAL	35,2	41,4	(5,8)	(15,3)	23,7	24,5	27,8	23,8	29,8	15,1	22,4	16,1

A AZEL (PE 1) il est tombé 8,5 mm en Mai - Juin

TABLEAU N° 1

Cuvette d'AGADEZ

Pluviométrie journalière ponctuelle, en mm

Juillet 1979

JOURS	P 21	P 22	P 23	P 24	P 26	P 27	P 41	P 42	P 43	PE 0
1										
2							tr	tr		tr
3				Pose						0,5
4										
5		Pose	Pose			Pose	0,9	0,8		3,8
6							tr	tr		0,7
7		23,3		11,6		9,5	4,5			16,2
8										
9										
10			22,9							
11										
12				0,2						4,8
13										
14		3,2								
15										2,8
16							tr			1,4
17										tr
18						1,8				
19	Pose									
20										
21				1,0						
22										
23										
24	1,5	0,0	0,0	tr						tr
25							tr			
26										tr
27										
28	1,7	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	tr		
29										
30	tr									
30										
31										
TOTAL	(3,2)	26,5	22,9	12,8	-	(11,3)	5,4	(0,8)	-	30,5

TABLEAU N° 1

Cuvette d'AGADEZ

Pluviométrie journalière ponctuelle, en mm

Juillet 1979

JOURS	P 2	P 3	PE 4	P 5	P 6	P 7	P 30	PE 31	P 32	P 33	PE 34	P 35
1												
2	Tr	Pose	0,0									
3												
4												
5												
6	4,8	6,8	3,7	Pose	Pose	Pose						
7	11,0	6,8	2,1	1,5	2,1	2,8						
8												
9												
10												
11												
12	2,7	1,1	0,3	0,0	0,0	Tr						
13												
14												
15	2,8	1,0	0,6	0,5	0,4	0,0						
16	1,1	Tr	0,0	0,0	0,0	0,0						
17	1,0	2,5	0,4	1,6	0,6	0,3						
18	0,0	0,0	Tr	0,0	0,1	1,5						
19												
20												
21												
22												
23												
24	0,3	1,8	2,5	7,1	7,2	14,2	0,6	11,5	18,9			
25												
26	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0						
27	0,0	Tr	0,0	0,0	0,0	0,0						
28	0,0	Tr	0,0	0,0	0,0	0,0						
29												
30							0,0	0,0	8,1	Pose	Pose	Pose
31	Tr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
TOTAL	23,8	20,1	9,6	(10,7)	(10,4)	(18,8)	(0,6)	(11,5)	(27,0)			

A AGASSAGHAS (P 2) il est tombé 4,7 mm en Mai - Juin

A P 3 - P 4 on admet 6 mm en Mai - Juin

TABLEAU N° 1

Pluviométrie journalière ponctuelle, en mm

Août 1979.

JOURS	PE 1	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 19	PE 20
1												
2												
3												
4	Tr	7,2	0,5	4,4	6,5	5,5	17,5	18,8	-	13,5	-	7,2
5												
6	1,3	3,2	1,2	3,0	4,0	3,7	21,5	18,5	9,6	1,4	1,4	0,0
7												
8												
9												
10												
11												
12	1,4	6,2	8,6	4,8	4,6	3,5	10,6	10,3	1,5	0,0	Tr	6,5
13	0,0	8,0	4,5	3,8	0,6	5,6	1,9	-	2,3	0,0	-	1,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15												
16												
17												
18	0,3	Tr	0,0	0,0	Tr	0,0	Tr	0,0	5,0	0,8	1,8	0,7
19	0,0	Tr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0
20												
21	0,0	0,5	0,0	0,0	1,4	0,8	0,7	Tr	1,2	0,0	Tr	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,4	0,5	0,0	0,0	0,0
23												
24	9,3	33,2	22,3	24,1	25,8	23,3	4,8	5,2	7,6	3,5	5,0	6,6
25												
26												
27												
28	4,3	9,1	1,1	-	5,7	8,1	1,6	1,7	9,8	12,0	11,1	2,5
29	2,3		3,3	3,5			5,2	13,2				13,9
30												
31												
TOTAL	18,9	67,4	41,5	(43,6)	48,6	52,9	63,8	(72,6)	(37,5)	31,2	(19,3)	39,1

TABLEAU N° 1

Pluviométrie journalière ponctuelle, en mm

Août 1979

JOURS	P 21	P 22	P 23	P 24	P 26	P 27	P 41	P 42	P 43	PE 0	
1											
2										Tr	
3											
4	9,4	5,0	15,5	4,2			1,2	0,9	4,9	17,7	
5	0,0	0,0	0,0					0,0	0,0	0,0	0,2
6	1,9	0,0	0,7					Tr	Tr	21,8	24,4
7											
8											
9					10,4		Tr	Tr			
10						23,8					
11											
12	9,7	0,0	0,0	5,0			13,0	14,2	4,8	3,2	
13	7,9	4,0	1,9	16,1			0,5	0,6	7,5	1,6	
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	3,0	0,5	
15											
16							Tr	Tr			
17											
18	12,6	4,9	2,5	1,6	0,2		8,8	9,4	0,0	Tr	
19	15,8	0,0	Tr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
20											
21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,3	1,0	0,3	
22	0,0	0,0	5,4	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	Tr	
23											
24	36,8	8,7	1,8	3,3	20,1	10,1	11,9	11,5	7,2	3,1	
25											
26											
27											
28	5,3	19,9	18,1	20,7	11,8	26,3	8,4	5,5	4,3	0,7	
29							4,4	4,3	3,3	10,0	
30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6	12,1	0,0	0,0	
31											
TOTAL	99,4	42,5	45,9	50,9	42,5	60,2	57,3	60,3	57,8	61,7	

TABLEAU N° 1
Pluviométrie journalière ponctuelle, en mm
Août 1979

JOURS	P 2	P 3	PE 4	P 5	P 6	P 7	P 30	PE 31	P 32	P 33	PE 34	P 35
1	Tr											
2												
3												
4	1,8	0,8	Tr	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Tr	Tr					0,0	0,0	0,5	Tr	0,3	1,0
6	2,5	2,0	3,6	6,1	5,3	3,2	5,0	0,9	1,0	1,2	0,5	0,3
7												
8												
9												
10												
11												
12	8,0	2,7	1,1	0,0	Tr	0,0	9,7	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3
13	2,2	0,9	0,4	0,6	0,0	0,2	0,6	0,9	0,4	1,4	Tr	0,0
14	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
15							0,1	0,2	0,8	0,5	1,1	3,2
16												
17												
18												
19							0,0	0,3	0,0	0,7	0,0	0,0
20												
21							Tr					
22												
23												
24	18,9	(22,0)	23,3	(25,0)	26,9	35,0	8,4	22,6	(15,0)	20,3	7,0	6,6
25												
26												
27												
28	2,6	1,4	1,2	0,1	0,0	Tr	0,4	0,0	2,4	0,6	1,2	1,7
29	3,2	1,3	0,6	0,8	0,7	1,4	0,1	0,5	11,6	4,6	6,1	15,2
30												
31												
TOTAL	42,2	31,1	30,2	32,6	32,9	39,8	26,3	25,4	31,7	29,3	16,3	28,3

TABLEAU N° 1

Pluviométrie journalière ponctuelle, en mm

Septembre 1979

JOURS	PE 1	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 19	PE 20
1												
2												
3												
4	12,7	46,1	26,1	12,7	39,9	32,2	8,3	8,8	22,4	14,9	18,1	19,1
5												
6												
7												
8												
9												
10	0,0	1,7	0,0	0,0	1,9	5,2	0,0	0,0	Tr	Tr	0,0	1,1
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30	2,4	11,6	5,7	-	5,0	9,9	1,4	2,2	3,0	13,3	6,8	0,5
31												
TOTAL	15,1	59,4	31,8	(12,7)	46,8	47,3	9,7	11,0	25,4	28,2	24,9	20,7

TABLEAU N° 1

Cuvette d'AGADEZ

Pluviométrie ponctuelle

Septembre 1979

JOURS	P 21	P 22	P 23	P 24	P 26	P 27	P 41	P 42	P 43	PE 0
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
2										
3										Tr
4	24,3	20,5	23,9	13,9	37,6	12,1	16,1	9,6	7,4	6,6
5										
6										
7										
8										
9										
10	2,1	8,4	0,2	0,2	2,9	7,5	8,3	0,0	0,0	0,7
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										Tr
24							Tr	Tr		
25										
26										
27										
28										
29										
30	-	5,3	19,1	21,4	15,8	4,3	2,2	1,5	2,2	Tr
31										
TOTAL	(26,4	34,2	43,2	35,5	56,3	23,9	26,6	11,1	9,6	7,5

TABLEAU N° 1

Cuvette d'AGADEZ
Pluviométrie journalière ponctuelle, en mm

Septembre 1979

JOURS	P 2	P 3	PE 4	P 5	P 6	P 7	P 30	PE 31	P 32	P 33	PE 34	P 35
1												
2												
3	) 11,8	) 10,0	) 10,6	) 10,7	) 14,4	) 16,8	0,0	0,0	0,0	0,4	Tr	0,2
4	(	(	(	(	(	(	10,1	11,5	10,9	10,4	5,8	9,5
5												
6												
7												
8												
9												
10	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,1	Tr	0,0	0,0	0,0	0,0
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30	5,8	4,3	2,8	1,9	0,9	(0,4)	5,7	1,7	4,3	2,7	3,6	13,6
31												
TOTAL	17,7	14,4	13,4	12,6	15,3	(17,6)	15,9	13,2	15,2	13,5	9,4	23,3

TABLEAU N° 2

Pluviométrie moyenne journalière entre AZEL et N°DOUNA

en 1979

en mm

JOURS	Bassins adjacents				Cuvette				Superficie Totale			
	Juil.	Août	Sept	Oct.	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Juil.	Août	Sept.	Oct.
1												
2	0,0				0,0				0,0			
3												
4		5,0	25,9			13,1	18,1			9,5	21,6	
5	0,0	0,0			0,0	0,0			0,0	0,0		
6	)	3,5			)	5,9			)	4,8		
7	(13,7				(15,6				(14,8			
8												
9		0,0				0,0				0,0		
10			1,6	0,0			2,6				2,2	0,0
11												
12	3,6	6,1			4,3	4,9			4,0	5,4		
13		3,5				3,0				3,2		
14												
15	0,3				1,0				0,7			
16	0,3				0,6				0,5			
17	0,2				0,2				0,2			
18	0,0	1,4			0,0	3,0			0,0	2,3		
19		1,5				1,6				1,6		
20												
21		0,3				0,3				0,3		
22		0,3				0,5				0,4		
23												
24	3,1	22,2			0,4	11,1			1,6	16,0		
25												
26	0,0				0,0				0,0			
27												
28	0,4	)			0,1	)			0,2)		
29		(6,8				(12,7				(10,1		
30			7,7				6,3				6,9	
31			///				///				///	
	21,6	50,6	35,2	0,0	22,2	56,1	27,0	0,0	22,0	53,6	30,7	0,0
		107,4				105,3				106,3		

TABLEAU N° 3

Pluviométrie journalière à la station
météorologique d'AGADEZ

Année 1979

JOURS	JANV.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT	NOV.	DEC.
1									0,2			
2												
3							0,5					
4								17,7	6,6			
5							3,8	0,2				
6					0,9		0,7	24,4				
7							16,2					
8												
9					0,2							
10									0,7			
11												
12							4,8	3,2				
13								1,6				
14								0,5				
15							2,8					
16							1,4					
17												
18												
19												
20												
21								0,3				
22												
23							3,9					
24							1,0	3,1				
25												
26												
27												
28					1,2			0,7				
29					0,7			10,0				
30												
31							0,3					
TOTAL MENSUELI					3,0	4,9	30,5	61,7	7,5			

TOTAL ANNUEL = 107,6 mm

TABLEAU N° 4

Le Téloua entre AZEL et N°DOUNA

Coefficients de THIESSEN en 1979

Postes		Bassins adjacents s_i/S_1 (%)	Cuvette s_i/S_2 (%)	Superficie totale $s_i + s_i/S_1 + S_2$ (%)
PE	0	1	3	2
PE	1	2	3 +	2
P	2	3	2	3
PE	3	3	0	1
P	4	1	0	0
P	5	1	0	0
PE	6	4	0	2
P	9	11	0	5
P	10	11	0	5
P	11	9	1	5
P	12	11	0	5
P	13	9	6	8
P	14	3	10	7
P	15	0	8	4
P	16	2	7	5
P	17	1	2	1
P	19	0	6	4
PE	20	0	8	4
P	21	9	8	9
P	22	1	13	7
P	23	1	5	3
P	24	0	1	1
P	26	9	5	7
P	27	2	7	4
P	30	6	2	4
P	31	0	3	2
		100	100	100

TABLEAU N° 5

Le kori TELOUA à AZEL et N°DOUNA

Liste des jaugeages en 1979

A Z E L				N ° D O U N A			
N°	Date	H (cm)	Q (m ³ /s)	N°	Date	H (m)	Q (m ³ /s)
201	2/7/1979	170	153	21	24/8/1979	1,68	1,19
202		150	117	22		1,78	3,47
203		130	89,8	23	25/8	1,69	1,31
204		105 - 108	53,7	24		1,63	0,69
205		90	38,2	25	26/8	1,92	9,02
206	3/7	76 - 70	20,2				
207	7/7	64 - 67	14,8				
208	17/7	50 - 55	5,86				
209	23/7	55	6,09				
210		56	5,17				
211		48 - 46	3,13				
212		54	6,08				
213	24/7	30 - 29	0,290				
214	17/8	38 - 39	3,16				
215		39 - 40	2,89				
216		56 - 57	6,42				
217		56 - 53	5,82				
218	18/8	34 - 32	1,13				
219	20/8	94 - 95	35,6				
220		83 - 82	28,0				

TABLEAU N° 6

Cuvette d'AGAEZ

Liste des jaugeages du TELOUA à TOUDOU en 1979

BRAS GAUCHE					BRAS DROIT					
N°	Date	H 1 (cm)	H 2 (om)	H 4 (om)	Q (m ³ /s)	N°	Date	H 1 (cm)	H 2 (om)	Q (m ³ /s)
1	3/7/79	46 - 39	(33)		5,66	1	3/7/79	46	-	0,34
2	7/7	41 - 35	(28)		7,74	2	7/7	-	32 - 29	0,356
3	18/7		12		0,001	3	"	-	29 - 28	0,29
4	23/7		23		2,12	4	"	-	27	0,148
5	"		23		2,50	5	"	-	27 - 26	0,144
6	"		23		2,54	6	24/7	-	35 - 38	1,0
7	25/7	39	30		13,5	7	24/8	-	39 - 37	1,65
8	17/8		21		1,57					
9	"				1,00					
10	"		"		1,07					
11	"		"		1,01					
12	"		21 - 20		0,82					
13	"		20		0,60					
14	"		20 - 19		0,53					
15	20/8		25		4,17					
16	"		25 - 24		4,20					
17	"		43		16,7					
18	"	50	(40)		17,7					
19	"	52	(42)		18,1					
20	"	45 - 40	(33)		9,49					
21	"	40 - 38	(29)		7,05					
22	5/9		(22)	53	1,10					
23	6/9		(22)	53 - 52	0,734					
24	"		(19)	50 - 49	0,432					

TABLEAU N° 7
Cuvette d'AGADEZ
Listes des jaugeages sur les bassins adjacents en 1979

Kori A G A S S A G H A S				Kori A Z A M E L L A			
N°	Date	H (cm)	Q (m ³ /s)	N°	Date	H (cm)	Q m ³ /s
23	7/7/79	30 - 28	0,385	3	7/7/79	48 - 46	3,45
24	"	26	0,071	4	"	46 - 45	4,84
25	"	24	0,007	5	"	44 - 43	2,70
26	12/8	28 - 26	0,037	6	"	41	2,22
27	"	25	0,005	7	"	40 - 38	1,55
28	24/8	78 - 70	8,65	8	"	36 - 35	0,666
29	"	70	8,50	9	"	35 - 34	0,602
30	"	68 - 54	5,47	10	"	34 - 31	0,425
31	"	53 - 45	3,02	11	"	31 - 28	0,093
32	"	42 - 38	1,57	12	"	26 - 24	0,0525
33	"	36 - 33	0,575	13	17/7	33	0,586
34	"	30 - 29	0,120	14	"	32	0,375
35	"	28 - 27	0,066	15	18/7	50 - 47	5,74
36	jaugeages par	25	0,049	16	"	47 - 44	4,17
37	verticales	30	0,260	17	"	43 - 41	1,54
38	"	40	1,51	18	"	41 - 40	1,56
39	"	50	3,47	19	24/7	100 - 99	58,6
40	"	60	5,90	20	"	95 - 89	46,6
41	"	80	10,9	21	"	88 - 75	39,9
				22	24/8	24 - 22	1,29
				23	30/9	18	0,057
				24	30/9	18 - 17	0,043

TABLEAU N° 8
 Cuvette d'AGADEX
 Liste des jaugeages
 à ENONZ et KATORZ

E N O N Z					K A T O R Z			
N°	DATE	HEURE	H (cm)	Q (m ³ /s)	N°	DATE	H (cm)	Q (m ³ /s)
1	25/07/79	1020 1040	522-521	0,083	1	20/08/79	022	0,931
2	20/08/79	1730 1753	549 - 549	1,915	2	25/08/79	020	0,478
3	20/08/79	1755 1810	549 - 546	1,874				
4	20/08/79	1816 1850	545 - 545	1,534				
5	20/08/79	2205 2230	539 - 537	0,929				
6	21/08/79	2455 0112	535 - 535	0,626				
7	21/08/79	0650 0712	530 - 530	0,283				
8	21/08/79	0720 0733	530 - 529	0,238				
9	23/08/79	0827 0837	535 - 535	0,450				
10	23/08/79	0840 0900	535 - 535	0,501				

TABLEAU N° 9
Climatologie en 1979 à AGADEZ-AERODROME

	Jany	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	
T_X	34,8	35,2	40,0	43,0	43,0	43,8	41,6	41,0	42,3	41,0	38,2	33,4	39,8
\overline{T}_X	30,0	31,9	36,0	38,8	40,9	40,8	39,3	38,7	39,6	38,6	33,8	27,5	36,3
T_{moy}	21,2	22,7	28,4	30,0	34,2	33,8	32,5	31,7	32,4	30,9	26,1	19,6	28,6
\overline{T}_N	12,4	13,5	20,8	21,0	27,5	26,8	25,6	24,7	25,2	23,1	18,4	11,7	20,9
T_N	8,4	9,2	14,0	14,0	24,8	20,6	22,0	22,0	20,6	19,6	12,7	7,4	16,3
(° C)													
E_{BA}	421	358	599	509	497	430	420	441	451	491	423	356	5 396
E_P (mm)	348	292	451	419	414	354	291	269	338	386	331	286	4 179
I (h)	307	291	271	315	211	233	280	307	288	301	301	288	3 393
H_X	42	46	38	31	61	81	88	95	96	74	49	48	62
\overline{H}_X	29	29	22	20	35	52	64	70	55	33	31	39	40
\overline{H}_N	10	10	9	7	14	17	28	25	21	15	12	16	15
H_N	6	6	5	4	5	7	12	10	11	5	8	9	7
v (m/s)	5,2	4,1	5,8	5,0	4,4	3,7	3,5	3,1	2,9	3,3	3,6	4,7	4,1
e_w (m/s)	4,4	4,7	5,4	5,1	12,0	15,4	18,1	19,8	16,2	10,0	6,7	5,7	10,3
T_{sol} (° C)													
R_G ($10^3 J/cm^2/j$)	-	-	-	-	2,1	2,2	-	-	2,4	2,3	2,0	1,9	(2,2)
E_{TP} (mm)	186	160	262	257	265	235	233	224	207	194	159	147	2 529

TABLEAU N° 10

Cuvette d'AGADEZ

Climatologie en 1979 à la station de N°DOUNA 1

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T_X	35,1	35,6	41,7	45,3	43,8	44,7	44,5	42,0	42,7	41,6	39,3	33,5
$\overline{T_X}$	29,3	32,5	37,1	40,2	41,8	41,4	40,4	39,5	40,1	39,1	34,2	27,8
T_{moy}	20,2	22,0	28,7	29,8	31,7	(33,5)	(32,7)	31,8	31,8	31,5	27,0	22,3
$\overline{T_N}$	11,1	11,5	20,2	19,3	(25,3)	(25,5)	(25,0)	24,0	23,5	23,8	19,7	16,7
T_N	6,6	7,3	9,0	11,4	21,5	23,1	21,0	20,6	20,5	16,7	13,3	6,8
(° G)												
H_X	-	(59,0)	(49,7)	(44,3)	(50,2)	(59,0)	(64,5)	(75,0)	(82,0)	(66,0)	(52,0)	(58,0)
\overline{H}_{6h30}	47,1	37,7	28,5	30,5	35,1	40,5	47,1	61,5	53,3	39,1	43,5	47,3
\overline{H}_{18h30}	32,3	19,8	16,1	19,9	(25,1)	28,3	32,7	41,8	31,4	22,0	28,9	31,3
H_N	-	(10,5)	(4,5)	(10,6)	(14,1)	(14,0)	(18,0)	(18,0)	(19,0)	(13,5)	-	(16,5)
(%)												
v						(7,5)	6,9	6,3	5,2	4,8	(6,8)	8,5
(m/s)												
$\overline{T_{Sol}}_{6h30}$			27,3	28,8	34,2	34,0	34,3	31,8	30,7	29,8	26,3	18,0
10cm												
18 h 30			38,8	42,5	44,4	43,1	43,3	40,5	41,2	40,5	34,8	27,1
$\overline{T_{Sol}}_{6h30}$			30,7	33,5	37,2	-	-	-	-	-	-	-
20cm												
18 h 30			31,0	37,2	38,4	-	-	-	-	-	-	-
$\overline{T_{Sol}}_{6h30}$			29,6	32,5	35,3	36,4	37,0	36,4	35,5	34,8	31,6	26,3
50cm												
18 h 30			29,7	32,7	35,5	36,6	37,1	36,4	35,6	34,8	31,6	26,3
$\overline{T_{Sol}}_{6h30}$			29,0	31,1	33,0	34,3	34,9	35,2	34,9	34,9	32,8	29,6
100cm												
18 h 30			29,1	31,2	33,0	34,4	35,0	35,3	35,0	34,8	32,9	29,6
(° G)												
E_B (mm)	-	-	-	-		311,2	260,7	209,1	284,2	297,7	274,1	226,4
E_P (mm)				441,6	485,0	444,4	347,3	316,2	322,8	349,9	300,8	452,0

TABLEAU N° 10

Climatologie en 1979 de la station d'ALARCES

	JANV.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.	AOÛT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
T_X (° C)			40,0	43,2	43,2	43,4	40,8	41,9	41,9	40,8	37,5	32,5
\overline{T}_X			35,8	38,6	41,1	40,5	33,9	(38,3)	39,2	(38,3)	33,1	27,1
T moy			28,5	29,5	34,2	33,4	30,7	(31,0)	31,7	(29,9)	(24,9)	18,8
\overline{T}_N			21,1	20,4	27,2	26,3	22,4	(23,7)	24,1	21,5	(16,6)	10,5
T_N	(8,0)		11,0	12,8	24,5	21,5	13,1	20,0	20,5	18,3	12,0	7,0
H_X						(67,0)	(86,0)	(85,0)	(92,0)	(77,0)	(79,0)	-
\overline{H} 7 h						52,9	65,2	69,6	58,4	59,6	50,4	72,9
\overline{H} 18 h						30,0	31,9	43,0	34,6	48,4	36,4	63,6
H_N (%)						(16,0)	(17,0)	(12,5)	(18,0)	(14,0)	(13,0)	-
T_{sol}												
-10 7 h		(17,3)	25,5	28,0	33,4							
18 h		(29,3)	35,5	39,6	42,6							
-20 7 h		(23,1)	28,7	32,2	35,2							
18 h		(25,0)	29,2	32,5	37,6							
-50 7 h		(25,3)	28,0	31,0	34,3							
18 h		(25,3)	28,0	30,9	34,4							
-100 7 h		(26,3)	27,5	30,0	32,5							
18 h		(26,4)	27,5	30,0	32,7							
(° G°)												
V (m/s)	-	-	-	-	-	(11,2)	9,2	(9,4)	9,2	8,6	10,3	11,9
E_B (mm)			(401,4)	(394,9)	(427,2)	367,0	(335,6)	(347,4)	(338,5)	(345,5)	(303,4)	275,0
E_P (mm)	-	-	(714,6)	(549,5)	(647,3)	526,3	500,1	474,5	505,1	(586,4)	(504,8)	527,0

TABLEAU N° 10

Climatologie en 1979 à la station N° DOUNZA

	JANV.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL	AOÛT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
T_X			43,9	44,4	44,0	44,3	44,0	-	-	41,1	39,1	33,1
\bar{T}_X			37,5	39,8	41,6	(41,2)	39,9	-	-	38,6	34,0	27,4
T_{moy}			29,0	31,2	32,9	33,9	32,6	-	-	29,8	25,4	19,1
\bar{T}_N			20,5	22,6	25,1	26,5	25,3	24,4	23,9	21,0	16,8	10,8
T_N			9	11,3	21,5	24,0	22,0	20,7	21,0	16,2	12,6	7,0
(° G)												
\bar{H} 74								(62,5)	54,4	41,3	51,2	56,3
\bar{H} 19 h								(47,9)	31,4	21,9	29,3	32,7
(%)												
E_P (mm)										(490,2)	481,0	429,1
E_B (mm)					(665,8)	(387,4)	372,8	351,6	342,0	349,1	(336,0)	(272,8)

TABLEAU N° 11

Niveaux piézométriques dans la cuvette d'AGADEZ
en 1979 -- 1980, en m

N°	DATE	B 2	C 3	N 2	N 5	N 6	N 8	N 7	N 11	N 13	N 3	N 4
34	11/5/79	9,77	9,22	17,56	21,56	24,41	sec	sec	sec	sec	sec	sec
35	20/6	9,64	9,39	17,59								
36	9/7	9,15	9,09	17,58	21,73	24,43						"
37	10/7	9,78	9,03									"
38	12/7	9,50	9,03	17,58		24,44	"	"			"	"
39	18/7			17,60	22,73	24,43	"				"	"
40	19/7			17,58	22,71	24,45						
41	26/7			17,72	22,70	24,45	"	"	"	"		
42	28/7	9,50	9,01									
43	30/7			17,62	22,61	24,43					"	"
44	1/8			17,67	22,71							
45	7/8			17,59	22,73	24,43	"	"				
46	8/8/79	9,63	9,13									
47	14/8	9,50	9,10	17,58	22,58	24,43	"	"			"	"
48	18/8	9,53	9,03		22,74	24,42		"				"
49	20/8			17,60	22,73	24,45					"	"
50	21/8	9,50	9,00									
51	22/8				22,73	24,45	"	"	"			
52	25/8	9,35	8,75	17,59								
53	27/8				22,60	24,46	"	"	"	"	"	"
54	31/8	9,25	8,57	17,62	22,70	24,38	"	"	"	"	"	"
55	1/9			17,58								
56	8/9			17,58	22,63		"	"	"	"	"	"
57	9/9			17,58	22,61	24,38						
58	12/9	8,12	8,55									
59	15/9					24,39						
60	18/9	8,99	8,39	17,58	22,57	24,41	"	"	"	"	"	"
61	21/9	8,90	8,38	17,54	22,22	24,33	"	"	"	"	"	"
62	25/9	8,94	8,41	17,56	20,94	24,36	"	"	"	"	"	"
63	7/10			17,69	20,97	24,30	"	"	"	"	"	"
64	8/10	8,92	8,92									
65	15/10	8,94	8,68	17,57	21,03	24,33	"	"	"	"	"	"
66	30/11	9,18	8,85	17,52	21,03	24,29	"	"	"	"	"	"
67	31/1/80	9,65	9,24	17,52	21,39	24,25	"	"	"	"	"	"
68	5/3/80	10,01	9,45	17,40	21,46	24,13	"	"	"	"	"	"
69	23/3/80	10,24	9,65	17,50	21,38	24,15	17,29	"	"	"	"	"
70	24/5/80	10,66	10,05	17,41	21,60	23,95	17,16	"	"	"	"	"
71	27/5/80						17,18					

TABLEAU N° 12

Cuvette d'AGADEZ

Niveaux d'eau dans les puits en 1979-1980

Date	N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
12/7	2								2,57					
16/7	3	2,98	2,98	2,06		2,65	2,49					1,63	2,96	2,55
18/7	4													
27/7	5	1,89	0,58	1,63	2,68	2,43	2,13	4,02	4,00	1,64	2,37	1,38	2,01	2,28
28/7														
30 et 31/7	6								(3,72)					
4/8	7								(3,87)	1,69	2,42			2,42
8/8	8	2,14	0,78	1,73	2,63	2,00	2,39	(3,98)	3,48	1,75	2,45	1,68	2,17	2,52
16/8									(3,75)	1,83	2,58			
18/8	11									1,73	2,41			
21/8	12	1,50	0,23	1,53	1,98	(1,70)	1,90	(3,78)	(3,83)	1,33	2,03	(1,43)	1,62	(2,30)
31/8	13	1,33	0,01	1,06	1,64	1,20	1,54	3,18	2,72	1,37	2,08	(0,98)	1,63	(1,83)
9 et 12/9	15	1,40	0,67	0,74	1,62	1,73	1,29	3,06	(3,18)	1,39	2,09	(1,59)	1,80	(2,36)
21 et 22/9	16	1,52	0,18	1,38	1,96	1,47	1,82	(3,28)	2,68	1,58	2,28	(1,66)	1,88	(2,58)
3/10	17	1,68	0,44	1,48	2,16	1,65	1,96	3,33	2,85	1,71	2,38	(1,49)	2,08	(2,22)
16/10	18	1,93	0,68	1,66	2,36	1,78	2,16	3,53	2,92	1,98	2,70	(1,84)	2,10	2,23
1/12	19	1,44	2,71	2,30	2,95	2,31	2,80	4,20	3,46	2,34	3,04	(2,70)	(2,89)	3,10
24/1 au 1/2	20	2,31	3,42	2,96	4,32	4,23	3,42	()	4,17	2,78	3,53	2,05	3,47	3,73
23/3	21	(4,57)	4,35	3,57	(4,39)	(4,31)	(4,04)	(5,77)	(4,87)	(3,65)	4,32	3,51	4,14	4,39
28/5	22	3,28	4,58	3,97	4,65	3,90	4,56	6,52	5,49	(4,00)	4,74	(6,37)	-	5,10

TABLEAU N° 13

Cuvette d'AGADEZ

Niveaux d'eau dans les puits en 1979-1980

(suite)

Date	N°	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
12/7	2													
16/7	3	2,31	3,83	8,14	6,88	6,56	7,37	9,24			4,70	5,27	8,33	9,98
18/7	4													
27/7	5	2,09	3,46	7,58	7,49	6,33	7,87	8,33						
28/7										4,71	5,83	8,00		8,61
30 et 31/7	6													
4/8	7												4,40	(3,87)
8/8	8	2,29	3,62	7,46	7,58	6,25	7,75	8,03	8,65	4,87	7,88	7,63	4,82	8,08
16/8			3,58					7,80						0,88
18/8	11		3,58					7,77		5,07	(6,46)	8,53	4,11	(9,43)
21/8	12	1,91	3,29	7,23	7,43	6,05	7,66	7,96	(8,61)				1,25	(9,40)
31/8	13	<u>1,62</u>	2,78	6,73	(7,98)	5,39	7,33	7,56	8,23	<u>3,28</u>	4,05	(7,78)	2,35	8,01
9 et 12/9	15	1,66	<u>2,70</u>	(5,31)	(6,13)	(5,40)	(7,38)	9,76	10,58	3,28	<u>4,03</u>	8,13	2,25	(8,90)
21 et 22/9	16	1,83	3,58	5,78	5,88	<u>4,58</u>	(6,61)	6,68	(7,33)	3,78	(4,88)	5,68	3,20	7,60
3/10	17	2,08	3,14	5,62	6,83	4,68	6,09	6,02	<u>7,14</u>	4,00	4,92	<u>5,63</u>	4,13	7,62
16/10	18	2,39	3,55	<u>5,60</u>	5,95	5,20	<u>6,02</u>	5,57	7,23	4,40	5,04	8,38	4,63	7,55
1/12	19	2,98	4,08	5,91	6,15	6,85	6,98	6,72	7,25	5,00	5,74	6,07	5,76	9,25
24/1 au 1/2	20	3,66	5,00	7,49	6,99	6,82	6,97	7,28	9,45	6,40	7,00	(7,85)	sec	<u>8,40</u>
23/3	21	4,32	5,48	(8,13)	(8,48)	(7,87)	(7,75)	7,85	10,25	6,75	(7,40)	(8,06)	sec	(10,03)
28/5	22	5,02	(6,08)	(8,50)	(9,15)	(8,58)	(8,66)	(9,30)	10,97	(7,09)	(8,41)	(8,72)	sec	(10,55)

TABLEAU N° 14

Cuvette d'AGADEZ

Niveaux d'eau dans les puits en 1979-1980

Date	N°	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
8/7/79	1												
16/7	3	9,48	8,68										
27/7	4			8,83									
28/7	5	10,03		8,79	9,84	6,93	8,85	()	9,13	()	8,73	8,50	12,0
7/7	6			8,52									
8	7	10,02		8,62									
7/8	8	(10,83)	7,73	8,72	8,63	8,48	8,93	9,53	(9,36)	8,73	(9,53)	8,59	12,5
16/8	10	9,53		8,73									
18/8	11	9,73		8,73	()								13,0
21/8	12	9,60	7,80	9,00	8,58	8,20	9,10	(11,02)	(10,90)	8,75	(9,95)	8,75	13,4
31/8	13	(10,65)	7,30	8,10	8,35	6,88	8,80	(10,19)					
9/9	15	()	7,05	<u>7,93</u>	7,94	6,50	8,82	9,32	8,86	8,15	8,62	8,09	12,7
21/9	16	<u>9,00</u>	7,05	7,95	<u>7,89</u>	<u>6,30</u>	<u>8,62</u>	<u>9,08</u>	<u>8,66</u>	<u>8,01</u>	8,42	7,99	12,5
3/10	17	()	7,20	8,20	7,89	6,60	8,74	(11,20)	(9,39)	8,20	(8,90)	(8,91)	12,6
16/10	18	()	7,62	8,25	8,65	6,48	8,74	(10,24)	(8,72)	8,32	(9,08)	8,11	12,5
1/12	19	10,88	8,20	8,70	(8,31)	6,85	9,06	(11,04)	(10,17)	9,42	9,02	10,40	12,7
1/2/80	20	9,88	8,40	9,11	(8,74)	7,30	9,70	9,89	9,47	9,92	9,30	(11,00)	13,5
23/3	21	()	9,11	9,48	()	7,55	(9,80)	(10,07)	(9,92)	(10,23)	(9,82)	(10,17)	13,50
28/5	22	10,82	9,46	9,87	9,40	sec	10,16	10,70	10,56	10,08	10,98	10,58	13,6

TABLEAU N° 15

Cuvette d'AGADEZ

Niveaux d'eau dans les puits en 1979-1980

(suite)

Date	N°	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	52
8/7/79	1			10,23	10,31								12,28	12,03
16/7	3						8,93	9,32	9,77	9,55				
27/7	4												12,76	12,27
28/7	5		10,17	10,05	10,12	10,43	8,93	9,70	8,71	8,43		9,18		
31/7	6													
4/8	7												12,72	12,27
8/8	8	8,63	10,38	10,16	10,20	10,50	6,48	9,34	9,28	8,47	9,06	9,35	13,00	12,54
16/8	10				10,05	10,55								12,30
18/8	11				9,98	10,53					8,98	9,18	12,73	12,23
21/8	12	8,50	10,13	9,98	9,93	10,41	8,83	9,93	9,23	8,33	9,13	9,15	12,71	12,28
31/8	13	8,38	10,23	9,96	9,96	9,93	(9,78)	(9,71)	(9,36)	8,21	(9,60)	8,88	12,78	12,40
9/9	15	8,26	9,38	9,70	8,77	8,75	8,33	8,37	7,37	7,86	8,48	8,80	12,80	12,30
21/9	16	8,01	10,20	9,54	(9,59)	(9,90)	(8,25)	(9,50)	(9,32)	7,82	8,63	8,60	12,70	12,26
3/10	17	8,11	10,23	9,65	(9,80)	9,95	10,12	8,38	9,18	7,81	9,68	8,57	12,71	12,23
16/10	18	8,25	10,38	9,61	9,58	10,03	8,25	(9,50)	(9,32)	7,93	8,58	8,65	12,69	12,20
1/12	19	9,45	10,67	9,70	9,68	10,26	10,48	8,78	7,80	8,25	8,58	8,96	12,60	12,18
1/2/80	20	9,77	10,80	10,25	10,17	10,37	9,56	10,26	(8,74)	8,52	(9,58)	9,34	12,75	12,20
23/3	21	10,22	10,81	10,35	10,39	11,00	(9,54)	10,35	(9,97)	(8,90)	(10,21)	9,62	12,56	11,11
28/5	22	10,14	11,17	10,62	10,62	11,42	10,00	9,62	(8,62)	8,55	(9,38)	sec	12,58	12,10

TABLEAU N° 16

Cuvette d'AGADES

Niveaux d'eau dans les puits, en , en 1979-1980

N	Dates	53	54	55	X 1	X 2	X 3	X 4	X 5	X 6	X 7	X 8	X 9	X 10	X
1	8/7		19,45												
2	12/7	13,08	19,43												
3	16/7	13,08		6,93											
4	18/7				9,53	8,73	8,53	9,58		10,83				(9,08)	8,08
5	27/7	13,11	19,43												
6	30/7				9,53	(9,33)	8,98	9,29		10,88				8,08	8,61
7	4/8			5,32											
8	7/8	13,30	19,60	5,43	8,43	9,53	8,73	9,63		11,03				8,13	8,78
12	21/8	13,08	19,47	5,60	9,25	9,75	9,35	9,65		10,70				8,45	8,05
13	31/8	13,15	19,53	4,10	8,85	(9,90)	8,55	(10,05)		11,45				8,25	8,00
15	9/9	13,20	19,69	3,80	7,88	8,77	(8,43)	9,43		10,43				(7,78)	7,58
16	21/9	13,00	19,40	4,50	7,28	7,88	7,68	8,58	9,38	9,45				6,68	6,8
17	3/10	12,82	19,38	4,68											
18	16/10	12,85	19,39	4,96	(6,76)	6,83	7,28	(7,86)	8,11	8,52	7,20	7,08	5,62	6,23	6,45
19	01/12	12,58	19,32	6,60											
20	02/2/80	12,45	19,23	7,30	7,15	7,55	7,10	7,98	8,50	7,15	6,95	7,20		7,04	(6,84)
21	23/3/80	12,34	19,15		7,70	7,55	7,20			6,89					7,0
22	28/5/80		19,00			8,70			11,15		8,20	8,40	8,05	8,30	

TABLEAU N° 17

Cuvette d'AGADEZ

Niveaux d'eau dans les puits, en, en 1979 - 1980

N°	Date	56	57	58	59	60	61	62	63	30	81	82	183	104	105
2	12/7					2,55	2,65								
3	16/7	9,24	7,06	8,43	8,10										
4	22/7					4,27	3,13								
5	27/7	8,24	8,82												
	28/7	8,08	(8,73)	8,40	8,13		2,69			24,88	10,98	24,73			
7	4/8	8,02				2,72	(3,42)								
8	18/8	8,02	8,65	8,32	8,23	2,93	2,87	8,70	6,32	24,87	10,93	28,18			
9	10/8												24,08	23,03	16,78
11	18/8					3,10	3,15			25,00					
12	21/8	(7,10)	8,75	(8,68)	8,10	2,08	2,10	8,56	6,33	24,95	10,90	26,65	24,68	23,20	16,23
13	31/8	7,35	7,57	(8,60)	8,15	2,25	2,30	8,46	6,30		10,20	24,65			
14	4/9												24,58	22,98	16,11
15	9/9	7,09	8,25	(8,37)	(8,10)	2,38	2,29			24,93		24,93			
16	21/9	7,19	8,25	7,95	7,80	3,01	2,45	(8,88)	6,83	24,78		24,71	24,53	22,93	16,19
17	3/10	7,09	8,11	(8,09)	(7,90)	(3,09)	2,72	7,68	6,78						
18	16/10	6,98	8,16	7,79	7,53	2,86	2,84	7,60	6,75	24,75					
19	1/12	7,50	8,62	8,51	8,05	3,40	3,46	8,60	7,00				24,55	22,90	15,90
20	1/2	7,81	9,08	8,75	8,78	(5,57)	4,03	8,61	7,70	24,80		24,55	24,80	23,40	16,20
21	23/3	10,63	9,65	Sec	8,60	(5,74)	(5,07)	(8,80)	6,65	24,60		24,55	24,80	23,25	16,29
22	28/5	9,50	(11,65)	Sec	9,50	5,25	5,43	(9,79)	8,60	24,35		24,80	24,60	23,10	16,20

TABLEAU N° 18

Cuvette d'AGADIEZ

Altitudes N. G. N. des puits

1	523.09	26	505.05	51	500.18	X0	476.10
2	524.32	27	502.33	52	499.84	X1	475.82
3	523.66	28	502.59	53	503.26	X2	475.73
4	524.47	29	500.61	54	503.80	X3	475.42
5	523.41	30	498.26	55	506.64	X4	476.13
6	524.06	31	496.54	56	504.91	X5	475.92
7	522.38	32	498.50	57	506.35	X6	475.40
8	518.44	33	497.14	58	506.28	X7	475.34
9	513.57	34	497.21	59	506.01	X8	-
10	514.21	35	497.85	60	518.61	X9	475.30
11	513.07	36	496.71	61	517.15	X10	476.16
12	513.23	37	496.91	62	506.51	X11	475.72
13	513.18	38	490.43	63	506.78	AKOU	479.80
14	512.45	39	497.53				
15	512.92	40	493.42				
16	508.03	41	493.37	101	504.77		
17	507.84	42	493.90	102	505.83		
18	507.18	43	497.15	103	503.20		
19	507.38	44	497.54	104	503.45		
20	506.73	45	497.40				
21	506.83	46	497.01	105	494.78		
22	510.35	47	497.03				
23	510.27	48	498.37				
24	509.44	49	498.94				
25	506.05	50	500.18				

TABLEAU N° 19

Cuvette d'AGADEZ

Humidités pondérales en 1979

en %

Date	Site	T 1	T 2	T 4	T 6	T 8	T 10	Moy.
9/7/1979		8					3	
12/7								
13/7					4	3		
19/7					5			
21/7			12					
5/8			6		6	12	3	
27/8			7	10	5	5		7
1/9			(3)	11	5	5		6
8/9			7	11	5	6		7
2/10			8	12	5	5		7
22 et 23/10			7	11	6	5		7
30/11			7	11	4	5		7
			7	11	5	6	3	

TABLEAU N° 20

Ecoulements du TELOUA en aval d'AZEL -- 1979

N°	Période	A Z E L			T O U D O U						N ° D O U N A			K A T O R Z				
		Q _{max}	Ve	Te	BRAS SUD			BRAS NORD			Ve	Q _{max}	Ve	te	Q _{max}	Ve	te	
		(m ³ /s)	(10 ³ m ³)	(h)	Q _{max}	Ve	te	Q _{max}	Ve	te								
1	24 au 25/6	6,60	194	19	(65)						65				--	--	--	
2	25 au 26/6	60,1	743	18	(395)						395	0,70	11,3	15	--	--	--	
3	2 au 5/7	163	4 090	51	(2 400)			41	(200)			2 600	6,40	273	44	--	--	--
4	6/7	4,16	5,82	2														
5	7 au 8/7	22,5	339	31	17,8	120	19	4,0	4,7	10	125	9,30	150	23	0,50	4,20	5	
6	12/7				0	0		1,1	1,5	6	2							
7	16/7	3,60	5,49	3														
8	23 au 24/7	7,00	168	36	3,2	56	13				56							
9	24 au 25/7	53,0	338	26	29	(152)		1,5	15,5	4	168							
12	12/8										4	9,80	217	21				
13	17 au 18/8	7,80	284	36	1,2	21	22				21	2,75	10,5	3				
14	20 au 22/8	39,2	1 410	54	18,7	689	24	0,8	14,1	10	703				1,20	37,4	30	
15	22 au 24/8	12,6	518	47	12,9	304	20	0	0		304				0,16	26,2	16	
16	24 au 27/8	32,5	728	73	36,7	574	30	13,6	70,7	20	645	14,6	350	30	1,30	49,8	30	
17	28 au 29/8											0,70	6,0	8	0,30	8,40	18	
18	29 au 30/8	3,04	56,0	16								1,02	50,2	28	0,35	16,5	30	
19	30/8 au 1/9	2,20	76,3	36														
20	4 au 7/9	31,5	430	72	24,4	770	30	0,8	16,0	26	786	20,0	564	40	1,90	80,0	46	
21	10/9											0,44	1,3	3	1,10	3,30	1	
23	30/9											2,27	7,2	4				

Les valeurs () de TOUDOU sont obtenues par corrélation avec AZEL ou B S pour B N

TABLEAU N° 21

Liste des crues sur les koris adjacents en 1979

Kori AGASSAGHAS 5,8 km²

N°	Date	Pmax (mm)	Pmoy (mm)	Pmin (mm)	Imax (mm/h)	Hmax (cm)	Qmax (m ³ /s)	Ve (10 ³)	He (mm)	Ke (%)	tm mn	te mn
1	6/7/1979	6,8	4,1	3,7	51	27	0,117	0,003	0,01	0	5	18
2	7/7	11,0	3,1	1,5	33	31	0,320	0,447	0,08	3	12	30
3	12/8	8,0	0,9	0,0	32	28	0,160	0,226	0,04	4	30	50
4	24/8	35,0	24,9	4,6	47	85	16,0	48,3	8,4	34	32	175
5	5/9	16,8	13,0	10,0	4	24	0,035	0,209	0,04	0	20	320
6	30/9	5,8	1,9	0,3	3	29	0,210	0,191	0,03	2	9	22

Kori AZAMELLA 61 km²

N°	Date	Pmax (mm)	Pmoy (mm)	Pmin (mm)	Imax (mm/h)	Hmax (cm)	Qmax (m ³ /s)	Ve (10 ³)	He (mm)	Ke (%)	tm mn	te mn
1	5/7/1979					33	0,429	0,426	0,01		50	120
2	6/7					40	1,51	1,51	0,03		15	90
3	7/7					48	5,00	8,14	0,13		19	110
4	17/7					33	0,429	0,597	0,01		30	90
5	18/7					60	15,4	34,9	0,6		15	155
6	24/7	(26,0)	(16,6)	(0,6)		100	58,0	208	3,4	20	20	240
7	12/8	9,7	0,6	0,0		18	0,018	0,029	0,0	0	5	35
8	24/8	22,6	14,4	6,6	120	93	49,6	161	2,6	18	50	240
9	4/9	11,5	9,9	5,8	13	20	0,032	0,077	0,0	0	65	120
10	30/9	13,6	4,2	1,7	12	19	0,025	0,036	0,0	0	3	60

TABLEAU N° 22

Le TELOUA à AZEL.

Débits moyens journaliers, en m³/s

en 1979

JOURS	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	JANV.	FEV.	MARS	AVRIL
1			0,00		0,011							
2			31,3		0,00							
3			15,8		0,00							
4			0,240		0,14							
5			0,00		14,2							
6			0,067		2,06							
7			1,51		0,066							
8			2,41		0,00							
9			0,00									
10												
11												
12												
13												
14												
15			0,00									
16			0,064	0,00								
17			0,00	2,90								
18				0,390								
19				0,00								
20				15,3								
21				1,02								
22			0,00	3,12								
23		0,00	1,75	2,58								
24		2,23	3,77	4,53								
25		8,20	0,35	3,70								
26		0,477	0,00	0,47								
27		0,00		0,048								
28				0,00								
29				0,306								
30				0,560								
31				0,655								
MOY.	0,00	0,361	1,85	1,15	0,549	0,00						

Module = 0,330 m³/s

Q max = 168 m³/s le 2/7/79

(Hmax = 1,75 m)

TABLEAU N° 23

Le TELOUA à N'DOUNA

Débits moyens journaliers, en m³/s
en 1979

JOURS	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	JANV.	FEV.	MARS	AVRIL
1			0,00			0,008						
2			0,164			0,00						
3			2,83		0,00							
4			0,142		0,167							
5			0,00		6,21							
6			0,00		0,153							
7			1,44		0,00							
8			0,300									
9			0,00		0,00							
10					0,015							
11				0,00	0,00							
12				1,42								
13				1,09								
14				0,00								
15												
16												
17				0,00								
18				0,122								
19				0,00								
20												
21												
22												
23				0,00								
24				1,05								
25		0,00		3,00								
26		0,088		0,00								
27		0,042		0,00								
28		0,00		0,068								
29				0,237	0,00							
30				0,344	0,075							
31				0,00								
MOY.	0,0	0,004	0,158	0,237	0,221	0,001	0,00					

Jours
Ecoult.

0 2 5 8 5 1 0

Module : 0,052 m³/s

Q max = 20,0 m³/s le 5/9/1979

LISTE DES FIGURES

- 1 - Situation et équipement du bassin versant du kori TELOUA en 1979
- 2 - Equipement du bassin versant du kori TELOUA entre AZEL et N'DOUNA en 1979
- 3 - Profils en travers du kori TELOUA à TOUDOU
- 4 - Profil en travers du kori TELOUA à AZEL
- 5 - " " " " " TELOUA à N'DOUNA AVAL
- 6 - " " " " " TELOUA à N'DOUNA AMONT
- 7 - Situation des puits relevés
- 8 - Intensités des pluies tombées en juin et juillet 1979
- 9 - " " " " " juillet et août 1979
- 10 - " " " " " septembre 1979
- 11 - " " " exceptionnelles à AGADEZ
- 12 - Courbe d'étalonnage du kori TELOUA à AZEL
- 13 - " " " " à N'DOUNA
- 14 - " " " " à TOUDOU B.G.
- 14 bis TOUDOU. Corrélations et crue du 2 au 3/7/79
- 15 - " " B.D
- 16 - " " à AGASSAGHAS
- 17 - " " à AZAMELLA
- 18 - " " à ENONZ
- 19 - " " à KATORZ
- 20 - Climatologie à AGADEZ en 1979
- 21 - Climatologie à N'DOUNA en 1979
- 22 - Niveaux d'eau dans les piézomètres en 1979 - 1980
- 22.1 Variations des niveaux de B 2 et C 3 de 1977 à 1980
- 22.2 - Variations des niveaux de N 2 et N 6 de 1977 à 1980
- 23 - Niveaux d'eau dans les puits N° 1 à 5
- 24 - " " " " " N° 7 à 15, 60 et 61
- 25 - " " " " " N° 16 à 26

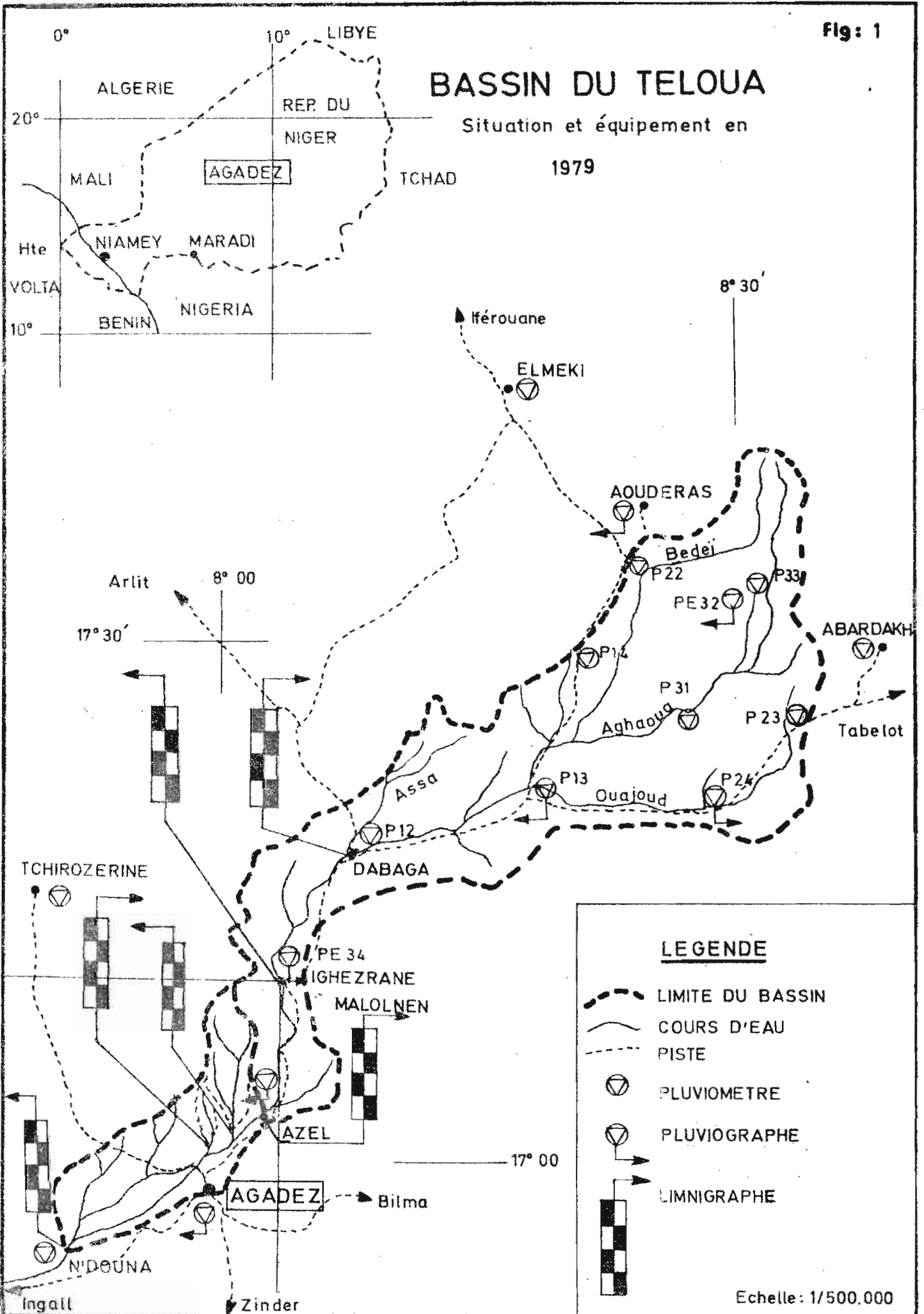
- 26 - Niveaux d'eau dans les puits N° 27 à 32
- 27 - " " " " " N° 33 à 39
- 28 - " " " " " N° 40 à 49
- 29 - " " " " " N° 50 à 54
- 30 - " " " " " N° 56 à 59
- 31 - Humidités pondérales, en 1979
- 32 - Ecoulements de surface et isohyètes du 2 juillet
- 33 - Hydrogrammes de crue du TELOUA du 2 juillet
- 34 - Ecoulements de surface et isohyètes du 6 juillet
- 35 - " " " " " " 7 juillet
- 36 - " " " " " " 16 juillet
- 37 - " " " " " " 18 juillet
- 38 - " " " " " " 23 juillet
- 39 - " " " " " " 24 et 25 juillet
- 40 - Hydrogramme de crue du kori AZAMELLA le 24 juillet
- 41 - Ecoulements de surface et isohyètes du 4 août
- 42 - " " " " " " 6 août
- 43 - " " " " " " 12 août
- 44 - " " " " " " 17 a 18 août
- 45 - " " " " " " 20 août
- 46 - " " " " " " 22 et 23 août
- 47 - " " " " " " 24 et 26 août
- 48 - Hydrogramme de crue du kori AGASSAGHAS le 24 août
- 49 - Ecoulements de surface et isohyètes du 29 août
- 50 - " " " " " " 30 août
- 51 - " " " " " " 4 au 6 septembre
- 52 - Hydrogrammes de cure du kori TELOUA du 4 septembre
- 53 - Ecoulements de surface du 10 septembre
- 54 - " " " " 30 septembre

Fig: 1

BASSIN DU TELOUA

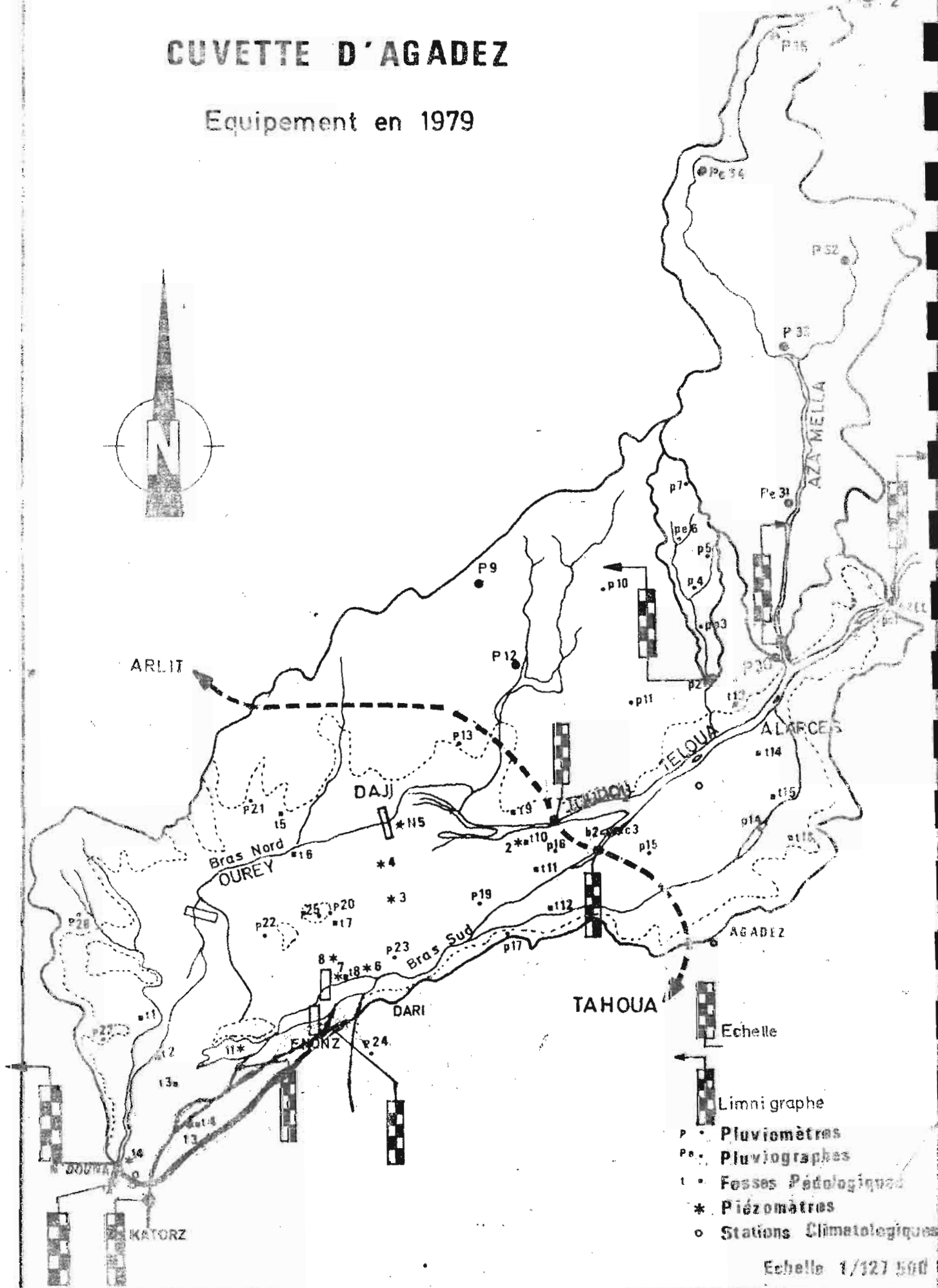
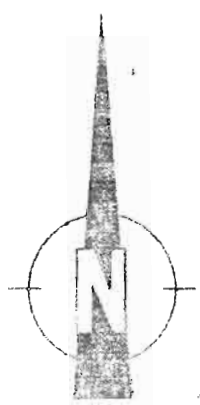
Situation et équipement en

1979



CUVETTE D'AGADEZ

Equipement en 1979



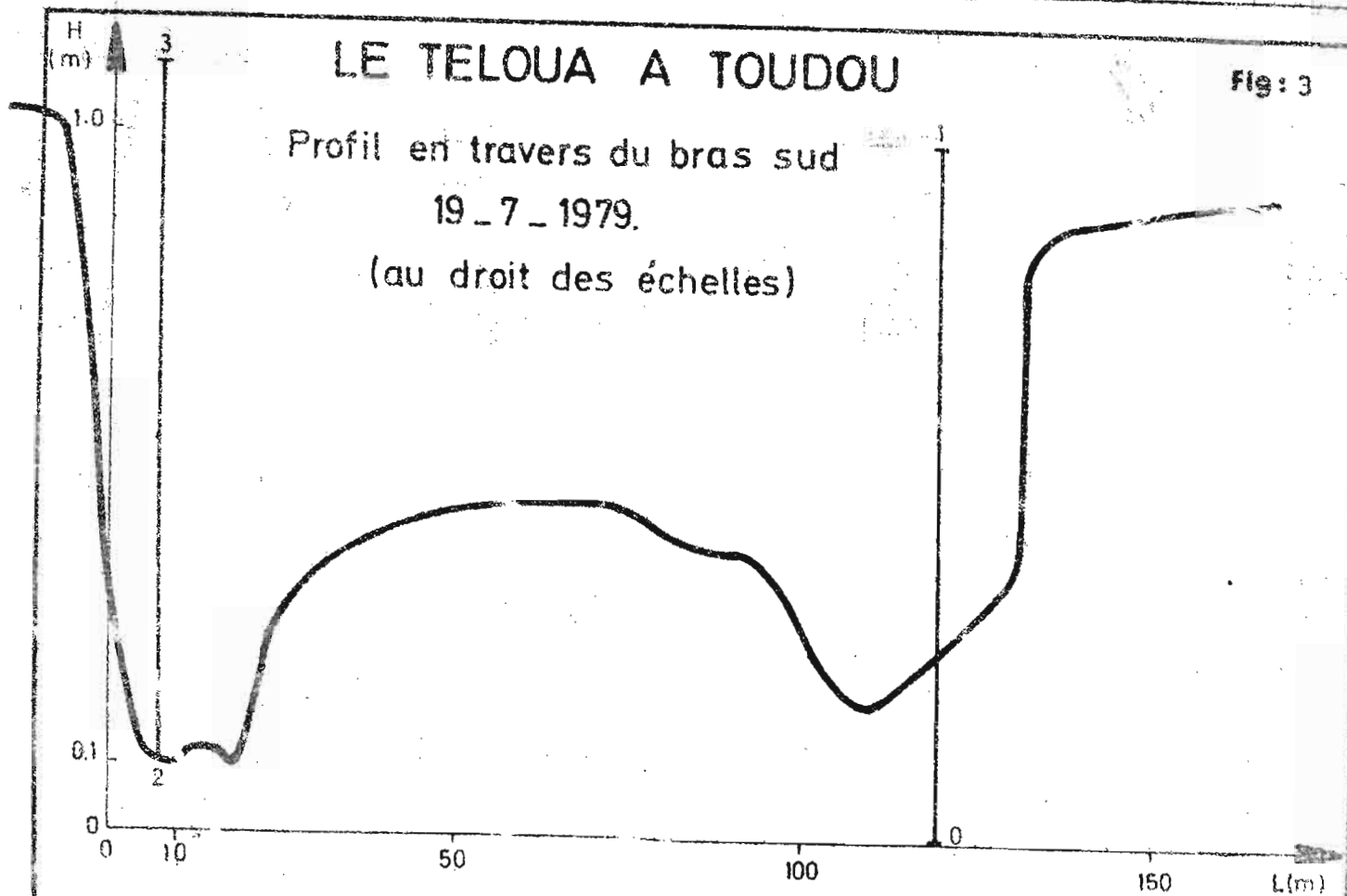
- Echelle
- Limni graphe
- P • Pluviomètres
- Pe • Pluviographes
- t • Fosses Pédologiques
- * • Piezomètres
- o • Stations Climatologiques

Echelle 1/127 500

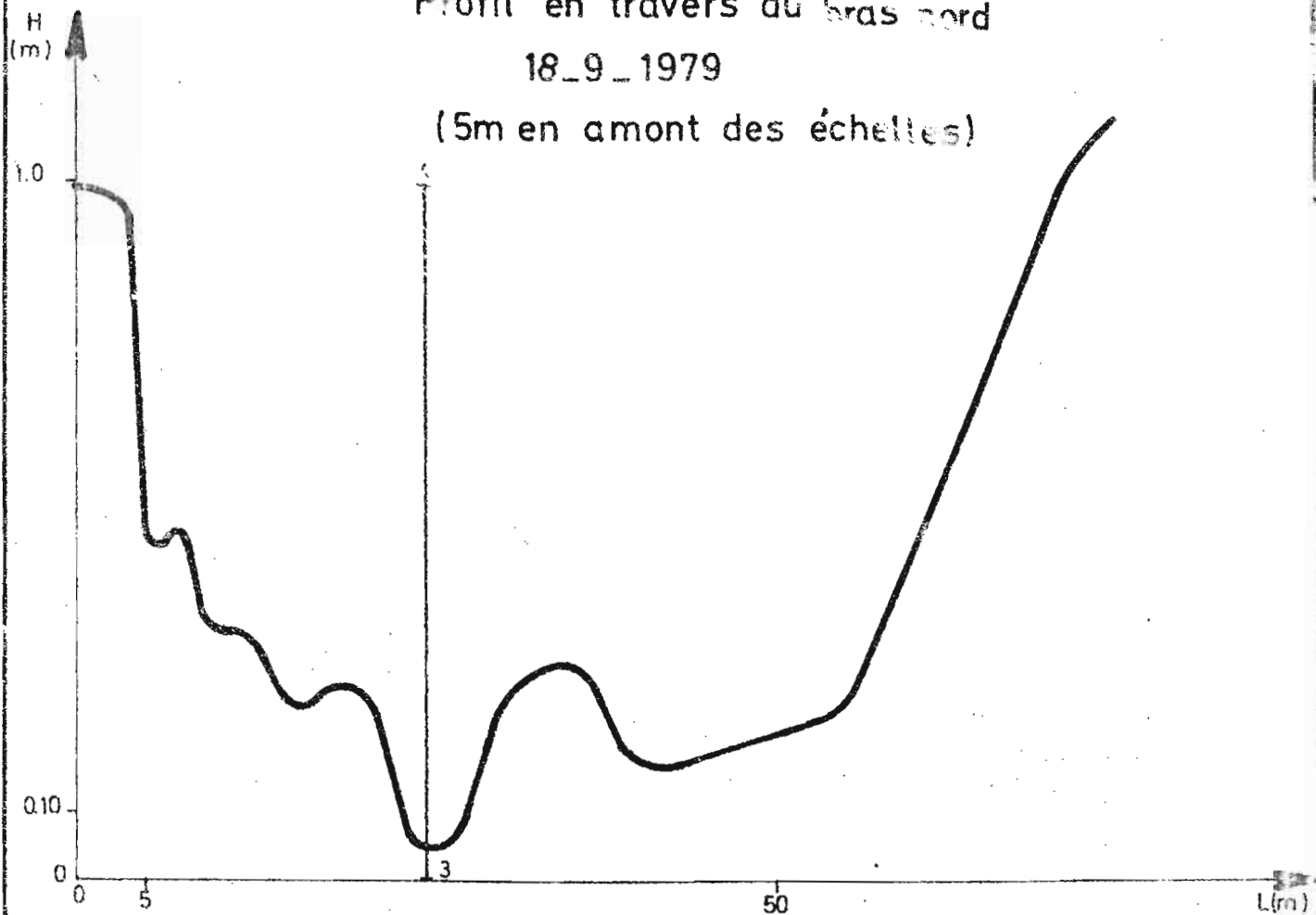
LE TELOUA A TOUDOU

Fig: 3

Profil en travers du bras sud
19_7_1979.
(au droit des échelles)



Profil en travers du bras nord
18_9_1979
(5m en amont des échelles)

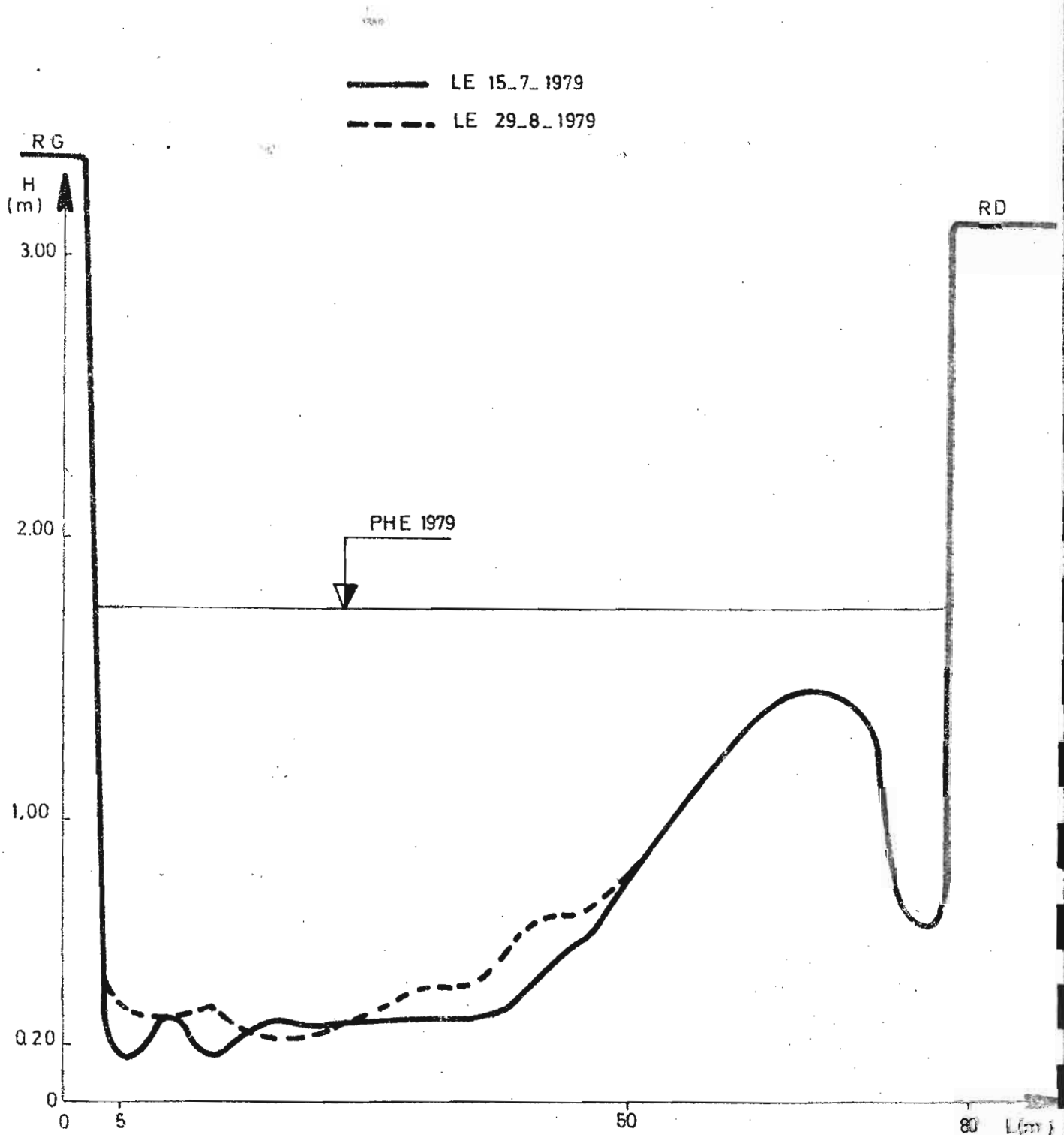


LE TELOUA A AZEL

Fig 14

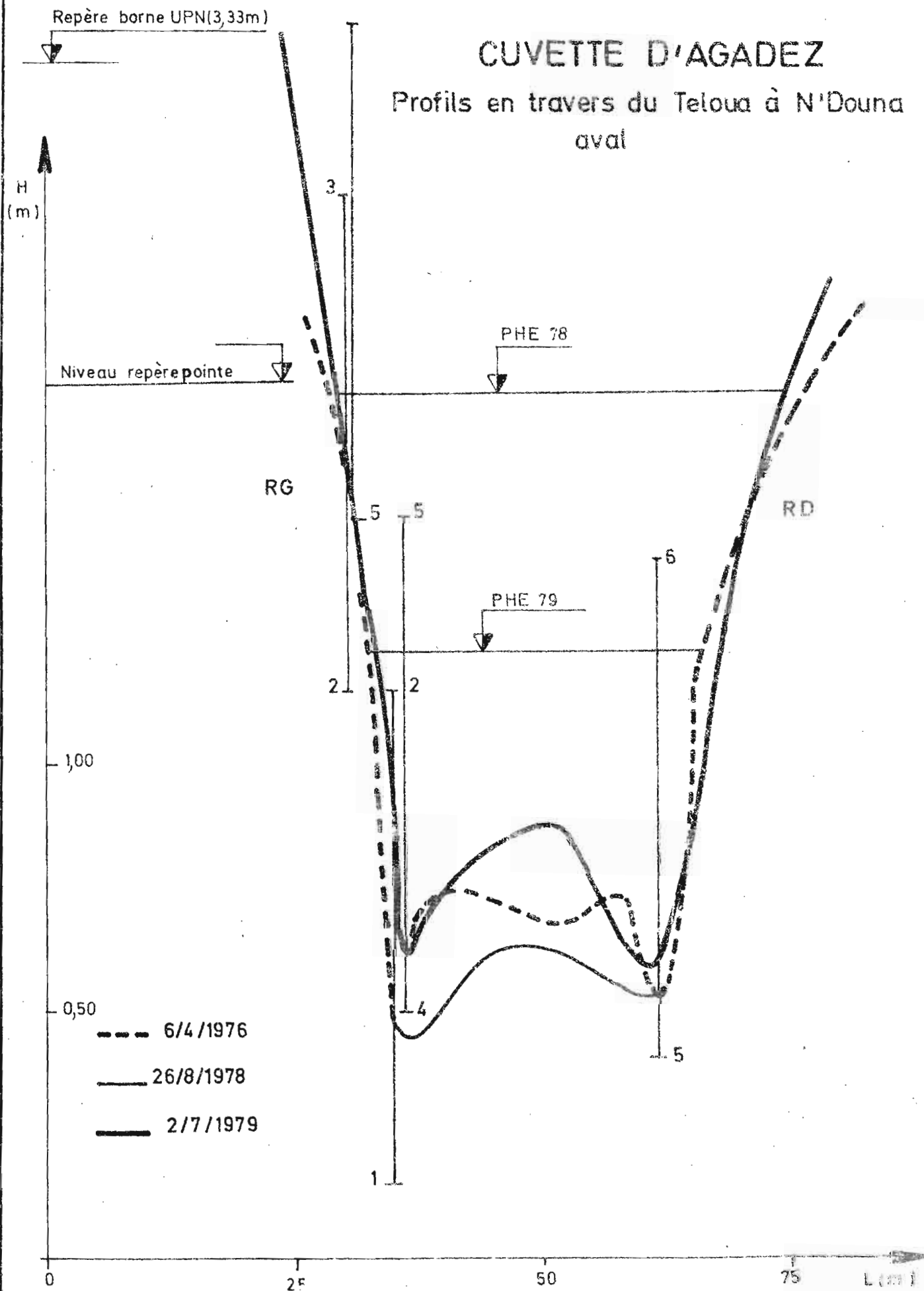
Profil en travers

Sous le transporteur aérien



CUVETTE D'AGADEZ

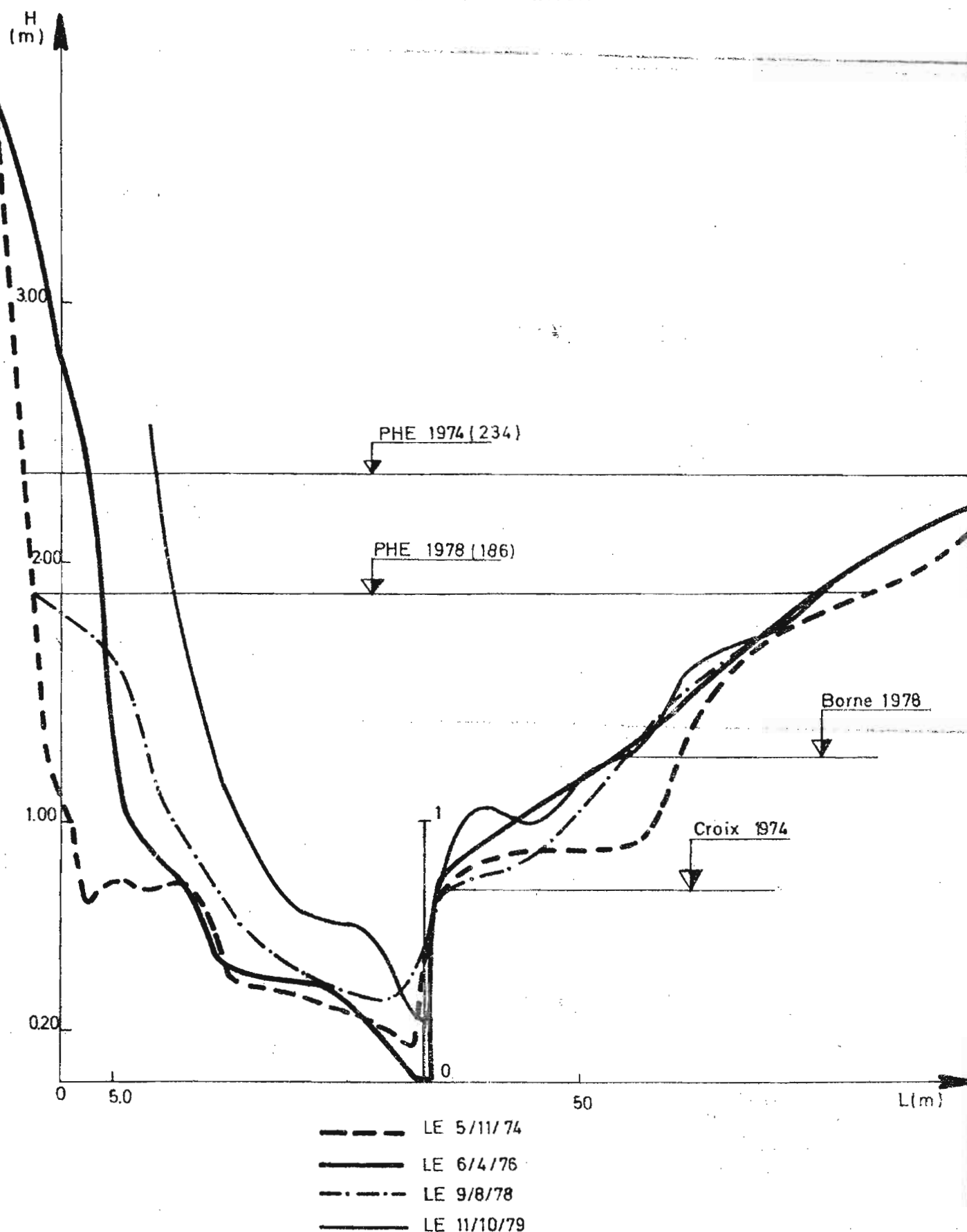
Profils en travers du Teloua à N'Douna aval



LE TELOUA A N'DOUNA

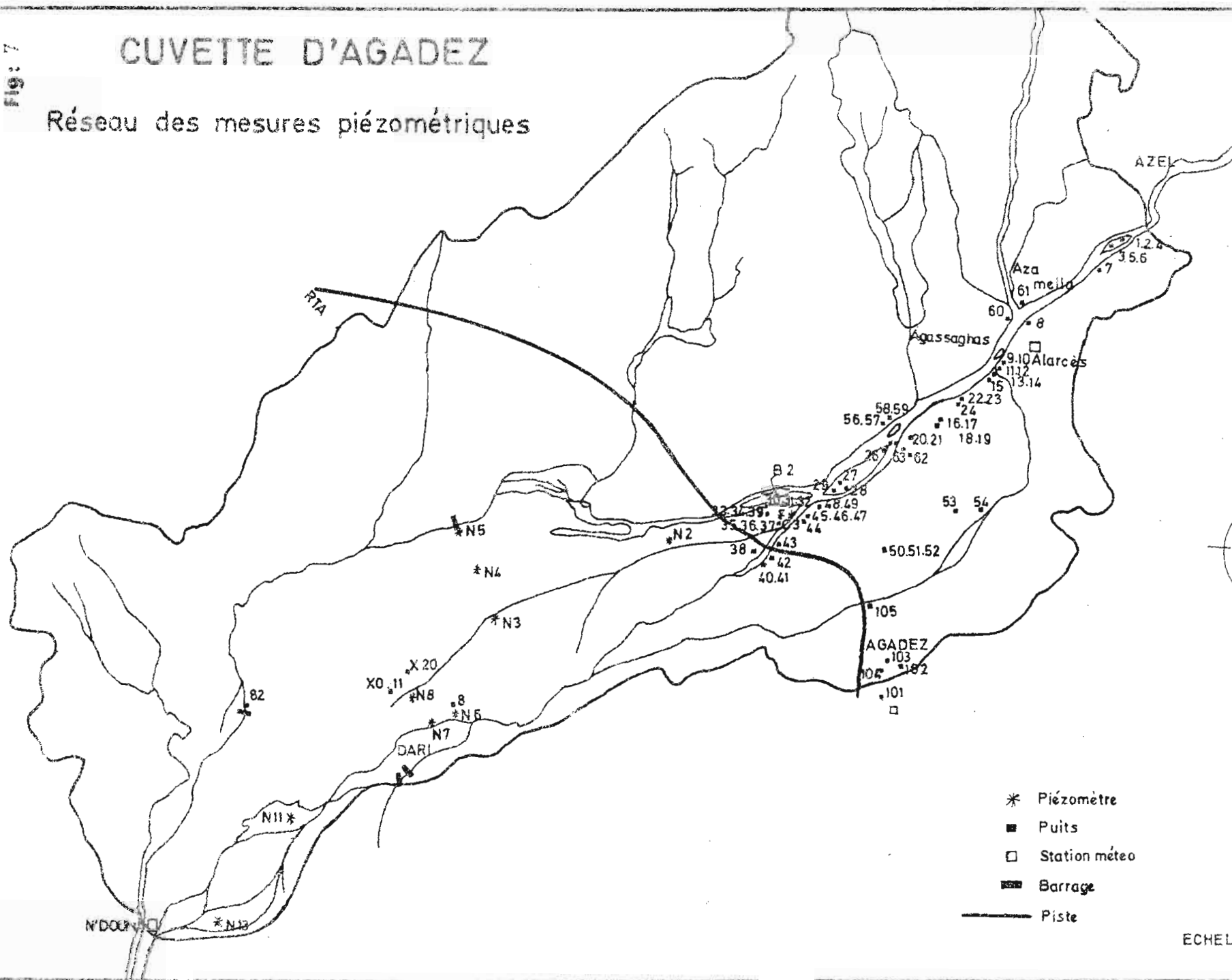
Fig: 6

Profil en travers à la section amont

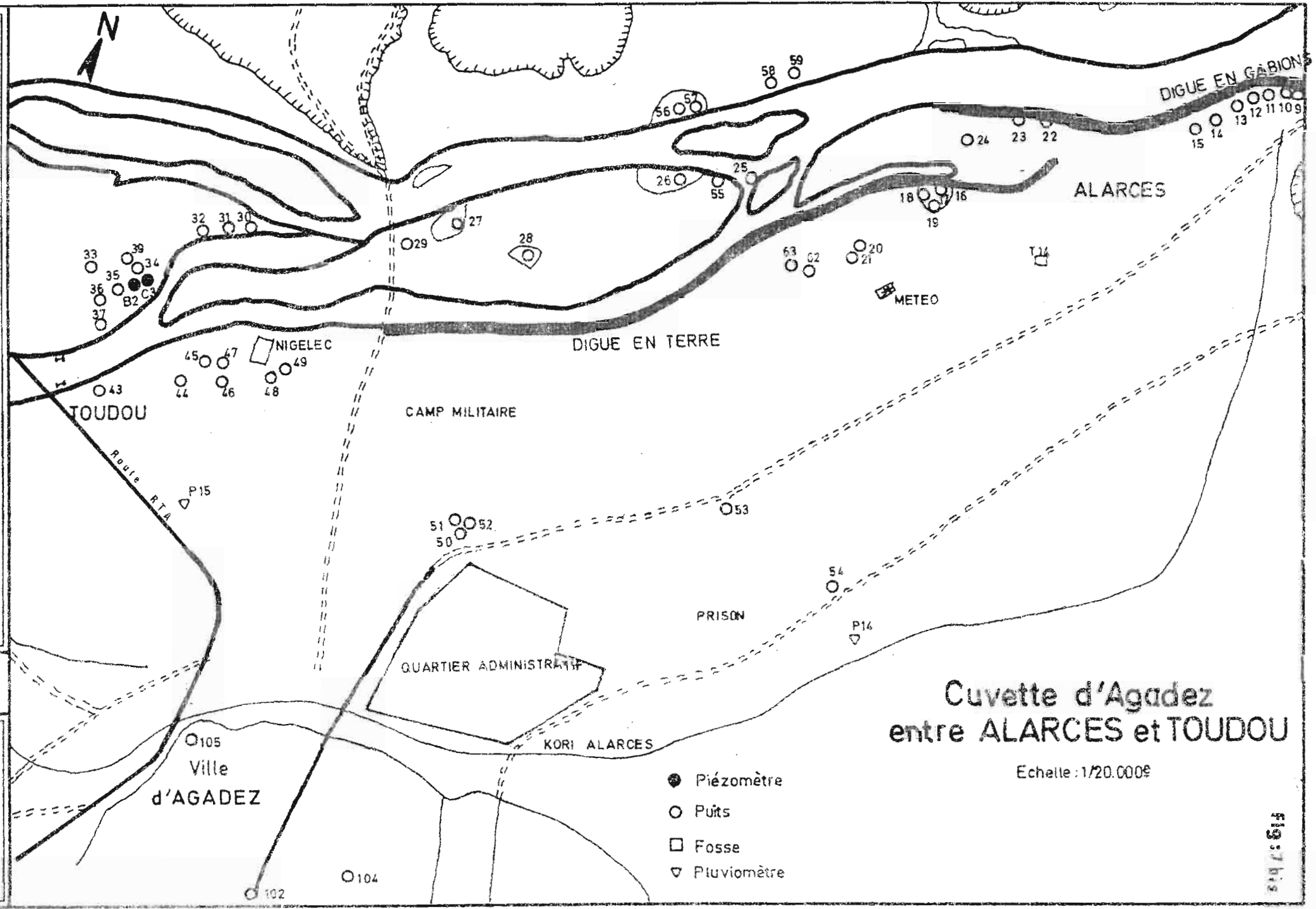


CUVETTE D'AGADEZ

Réseau des mesures piézométriques



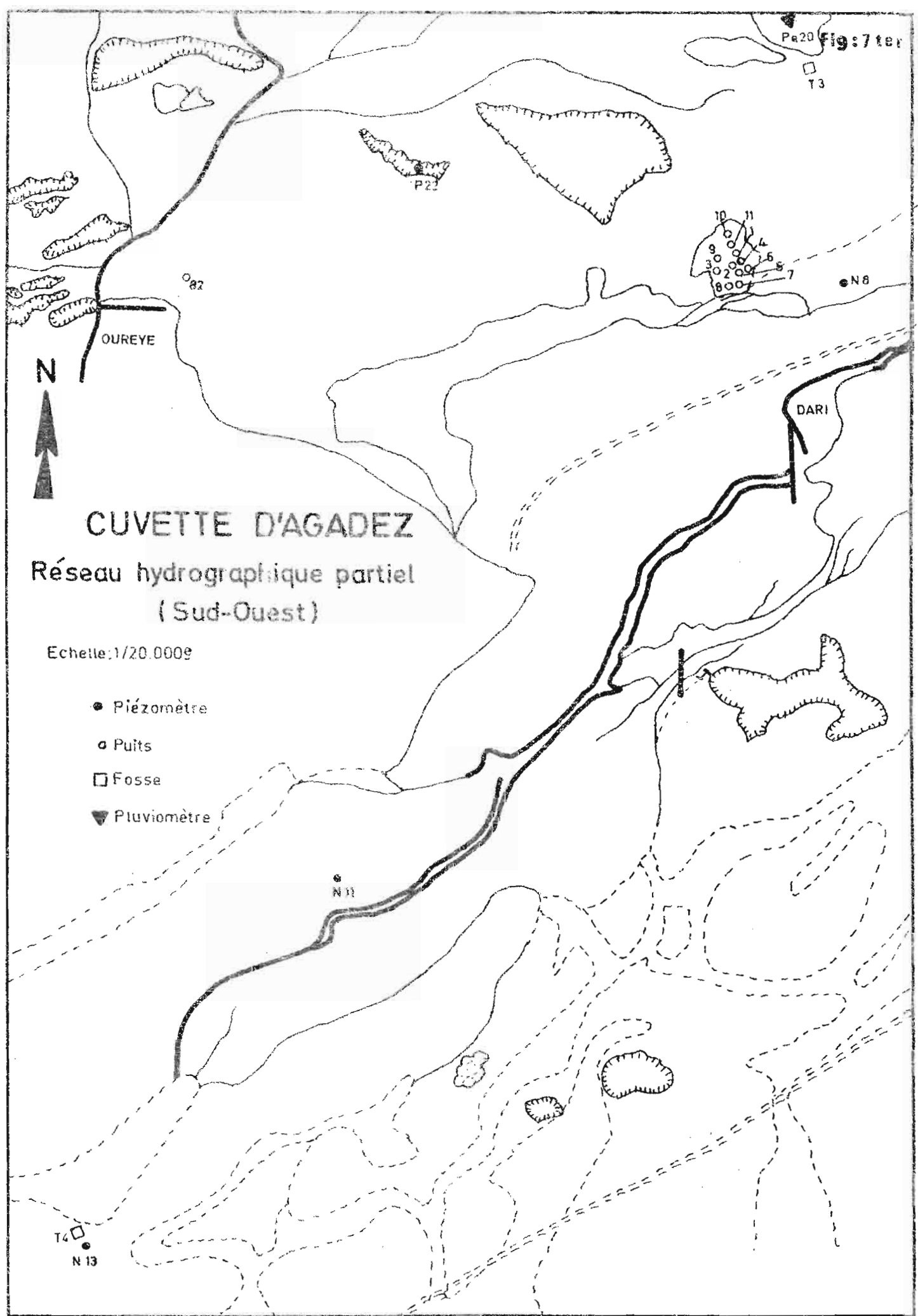
ECHELLE: 1/100.000



Cuvette d'Agadez
entre ALARCES et TOUDOU

Echelle : 1/20.000^e

- Piézomètre
- Puits
- Fosse
- ▽ Pluviomètre



CUVETTE D'AGADEZ
 Réseau hydrographique partiel
 (Sud-Ouest)

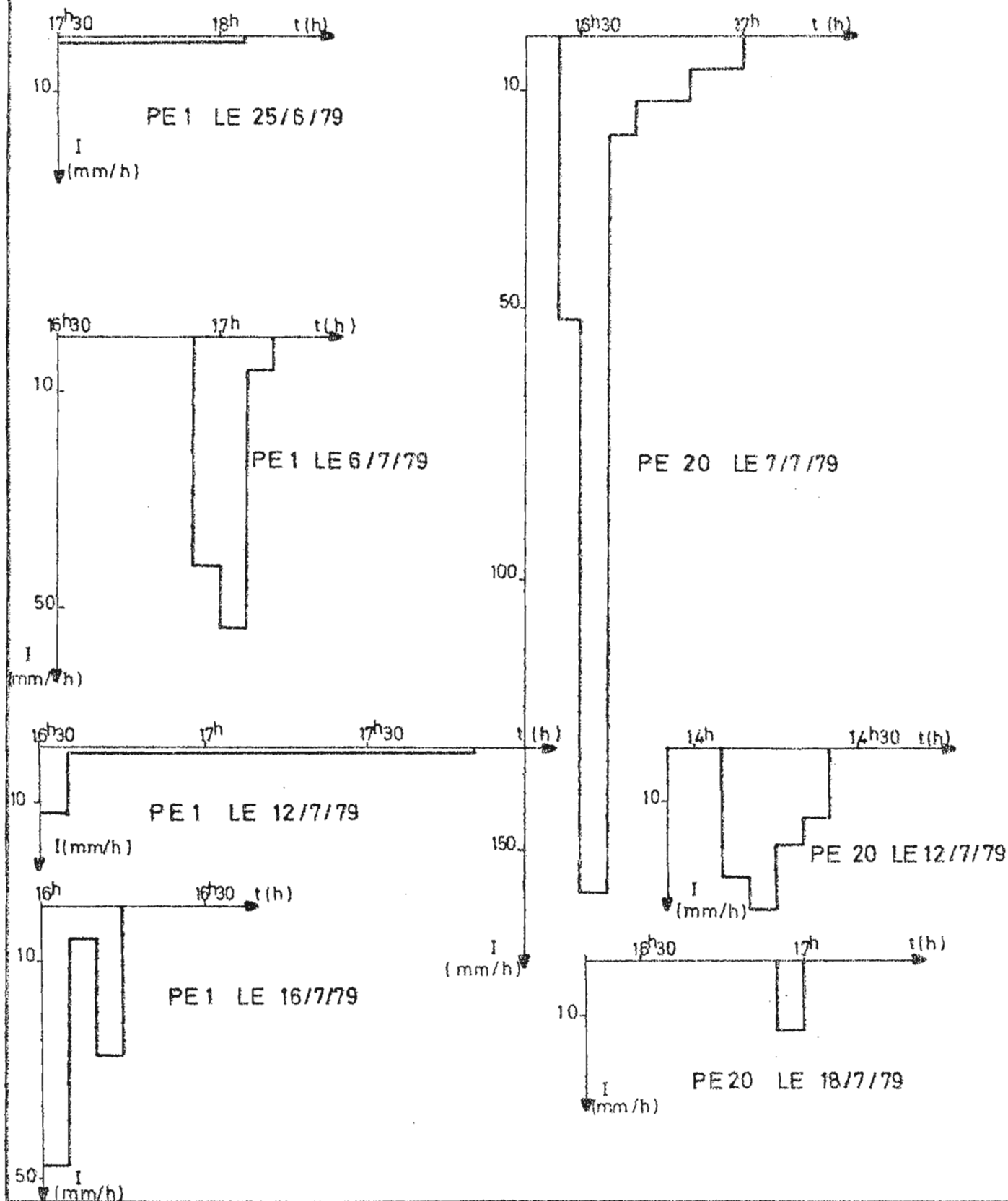
Echelle: 1/20.000

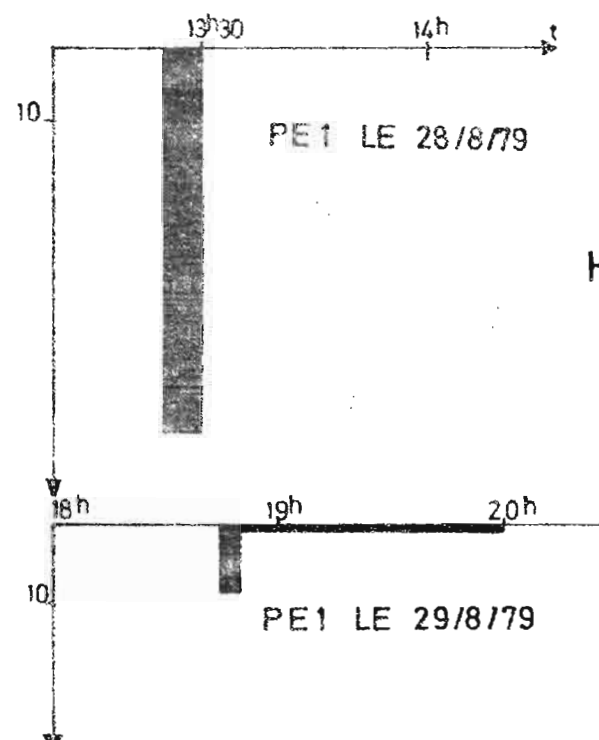
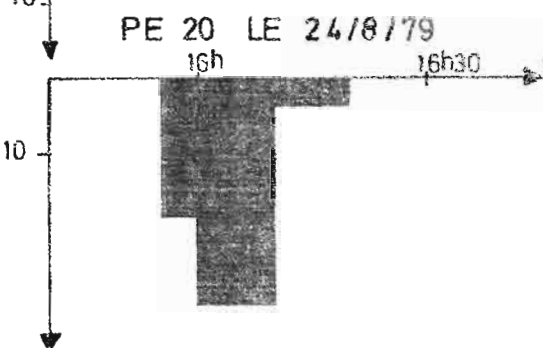
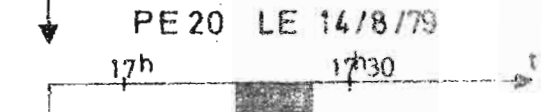
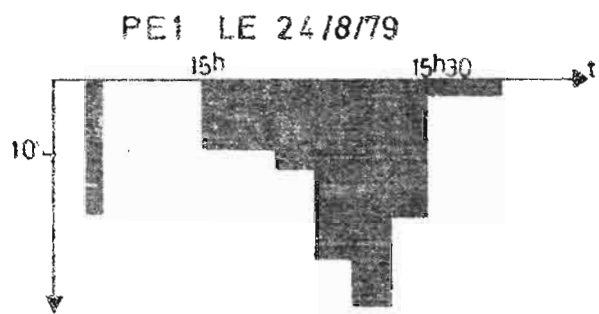
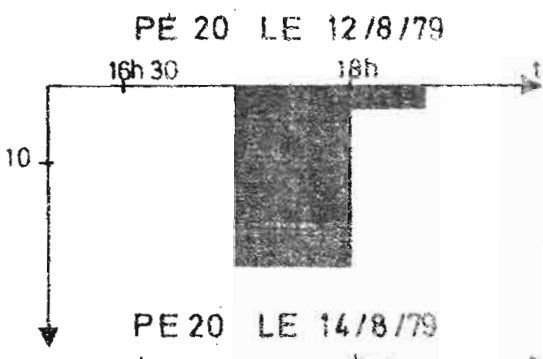
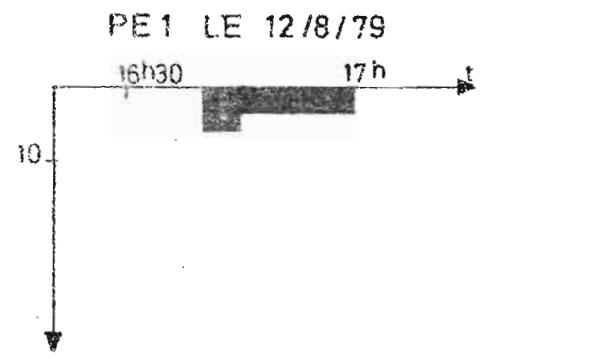
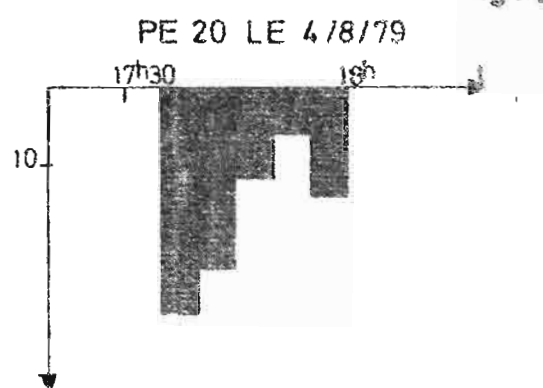
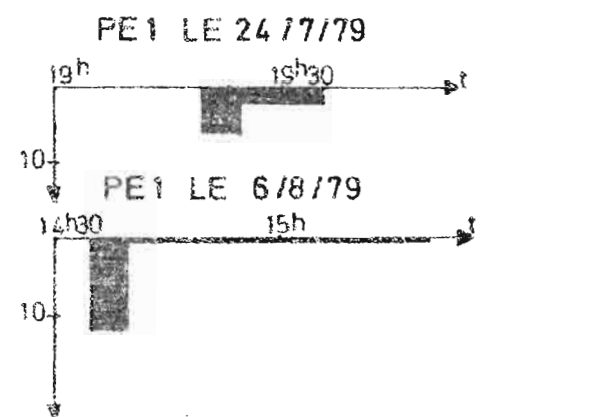
- Piézomètre
- Puits
- Fosse
- ▼ Pluviomètre

CUVETTE D'AGADEZ

Fig: 8

Hyétogrammes en Juin et Juillet 1979





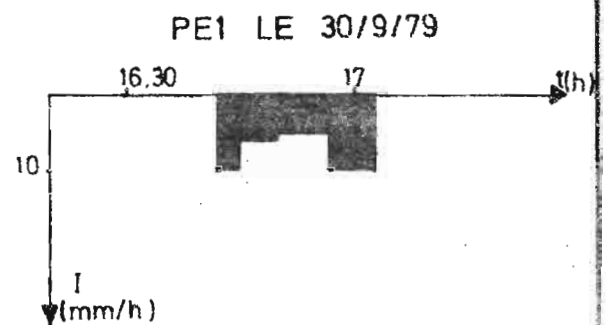
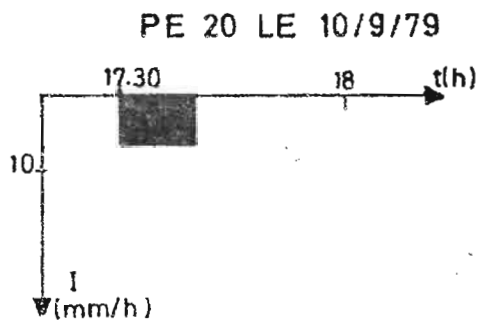
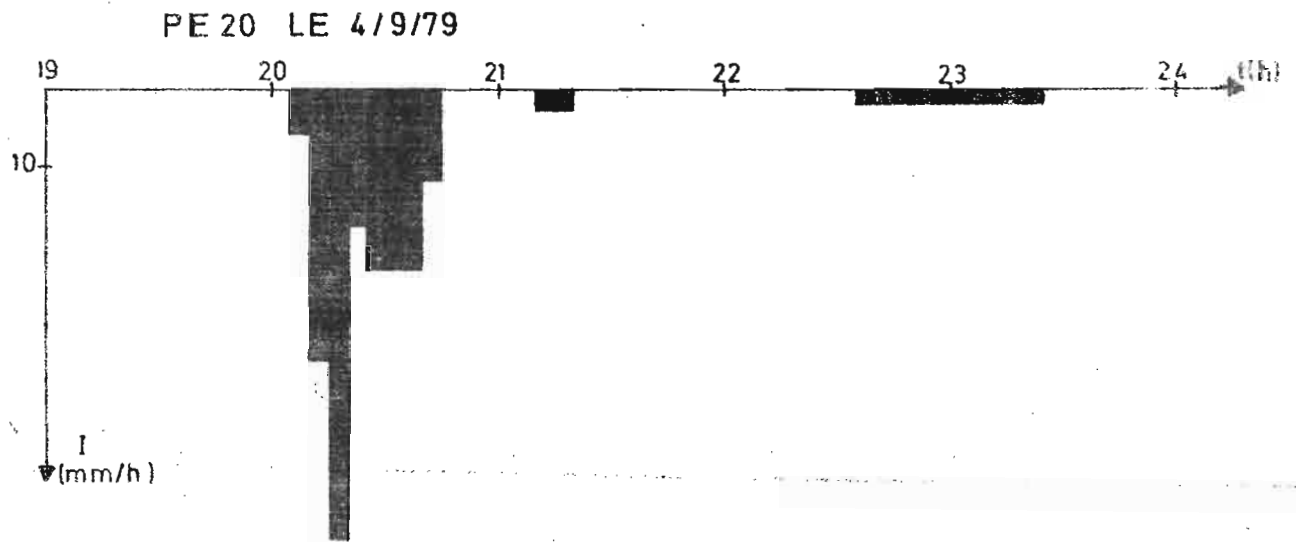
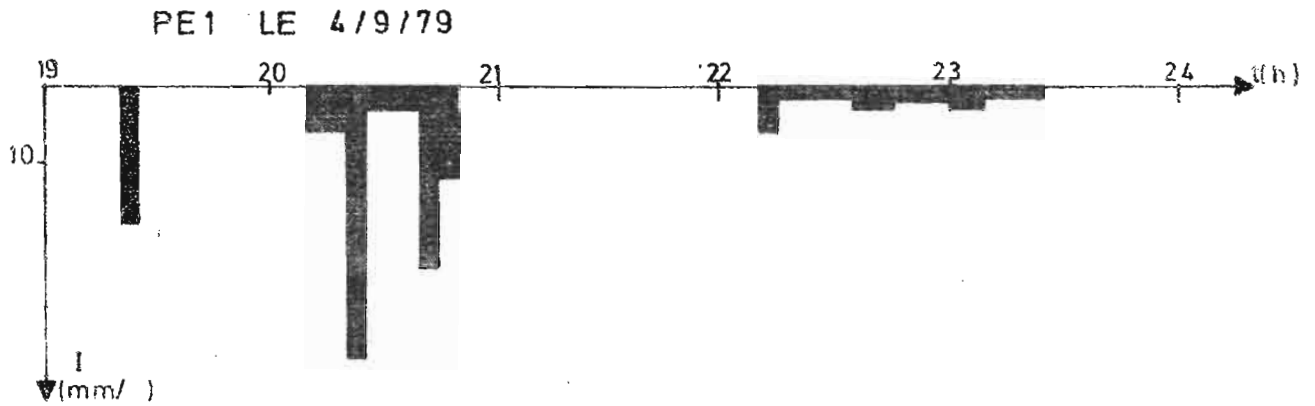
CUVETTE D'AGADEZ

Hyetogrammes en Juillet et Aout 1979

CUVETTE D'AGADEZ

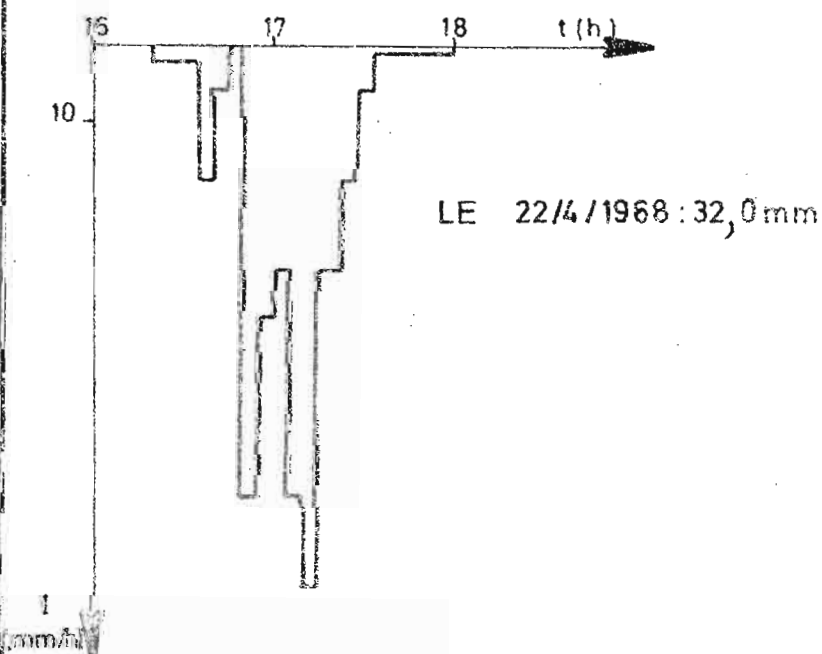
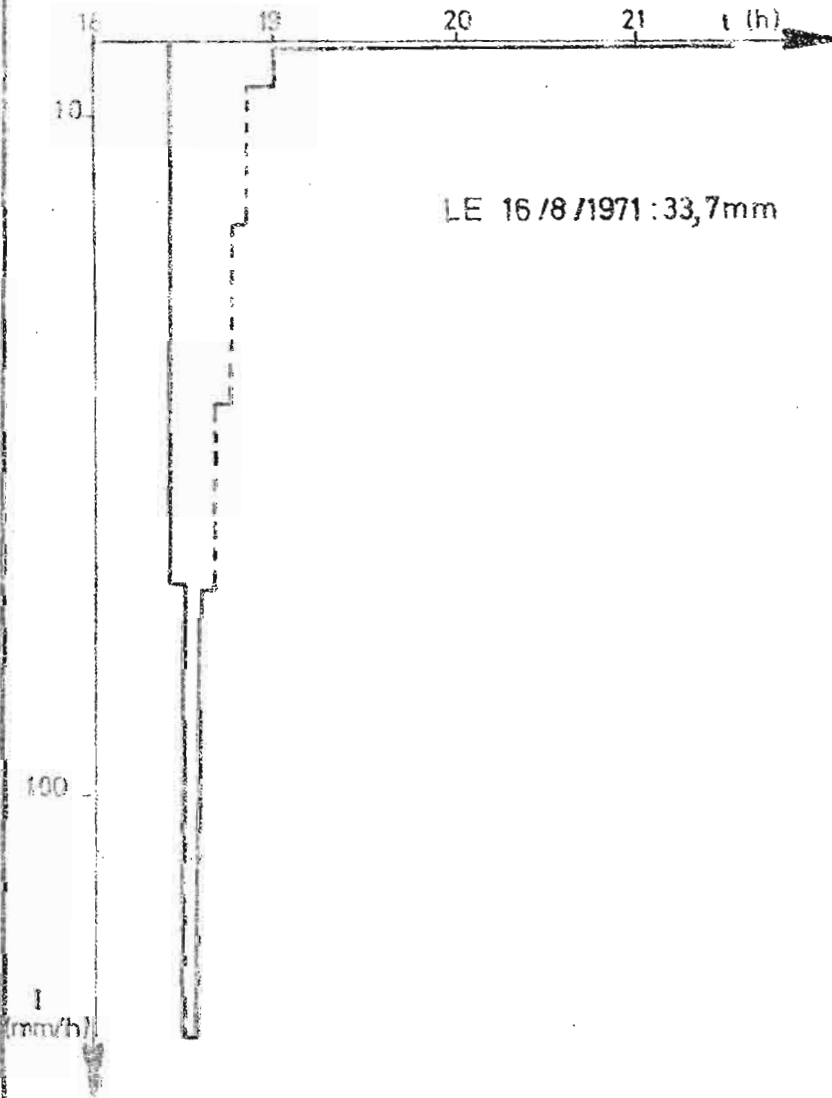
Fig: 10

Hyétogrammes en Septembre 1979.



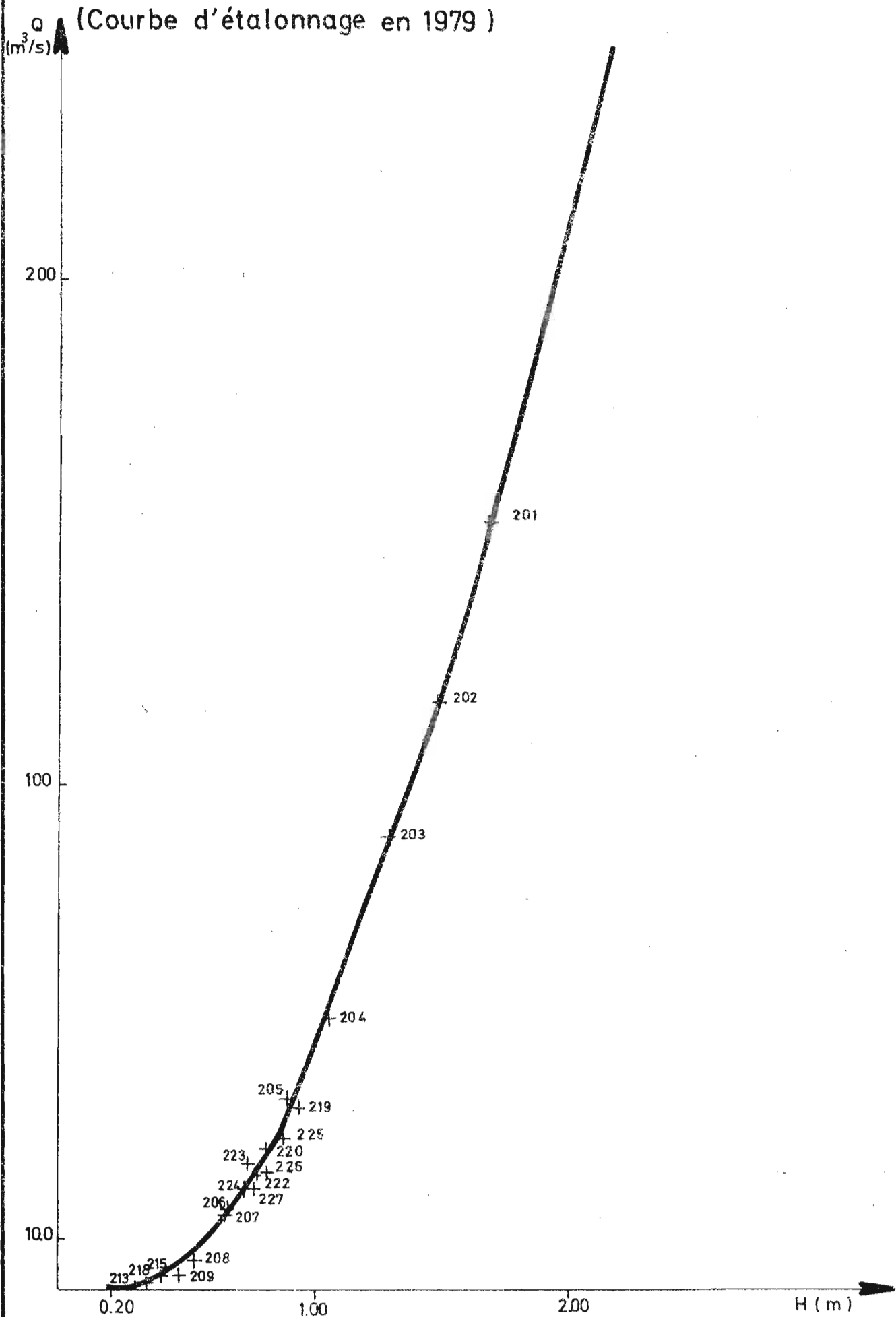
Hyétogrammes de pluies exceptionnelles à AGADEZ

Fig: 11



LE TELOUA A AZEL

Fig: 12

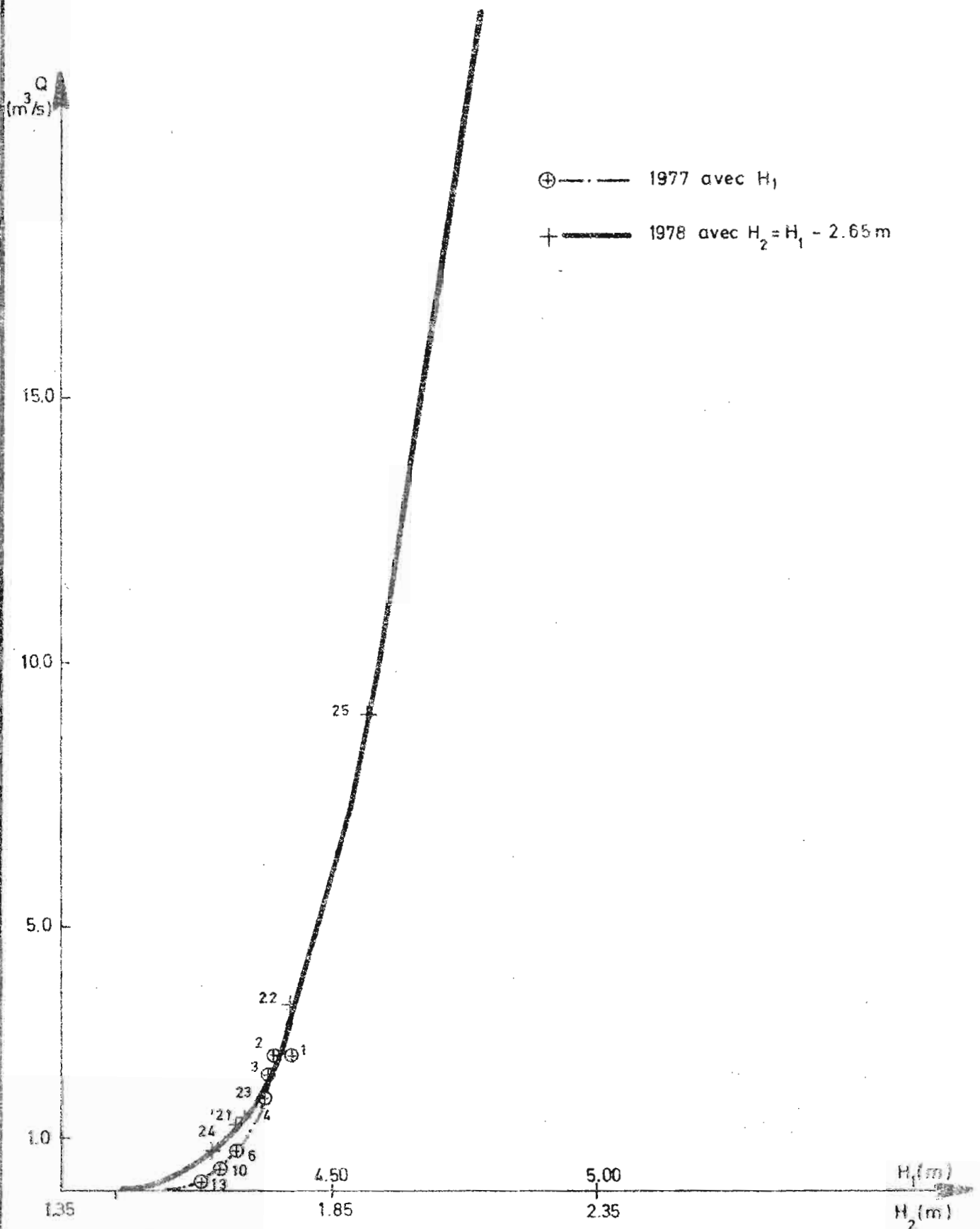


LE TELOUA A N'DOUNA

Fig:13

Courbe d'étalonnage

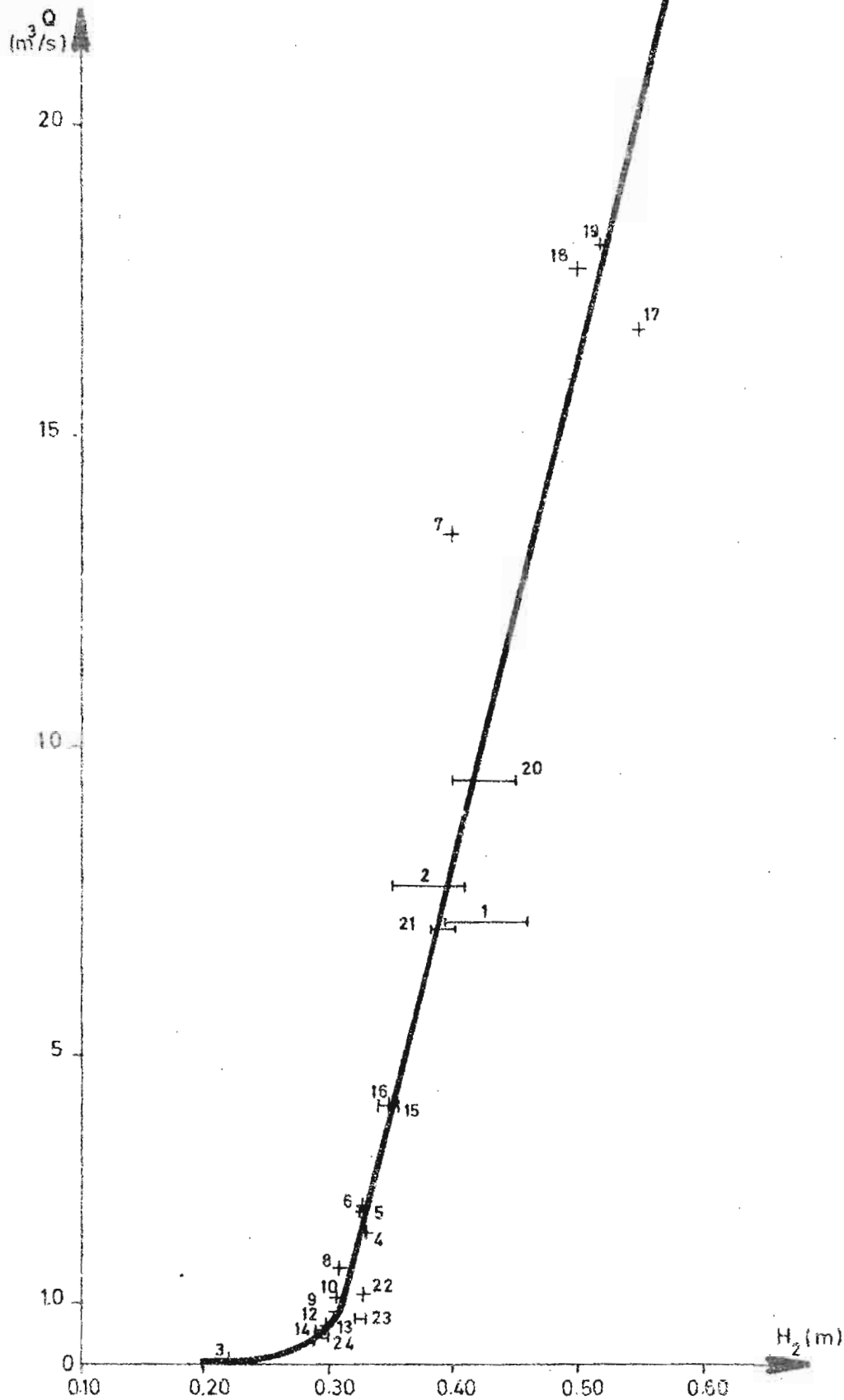
1979.



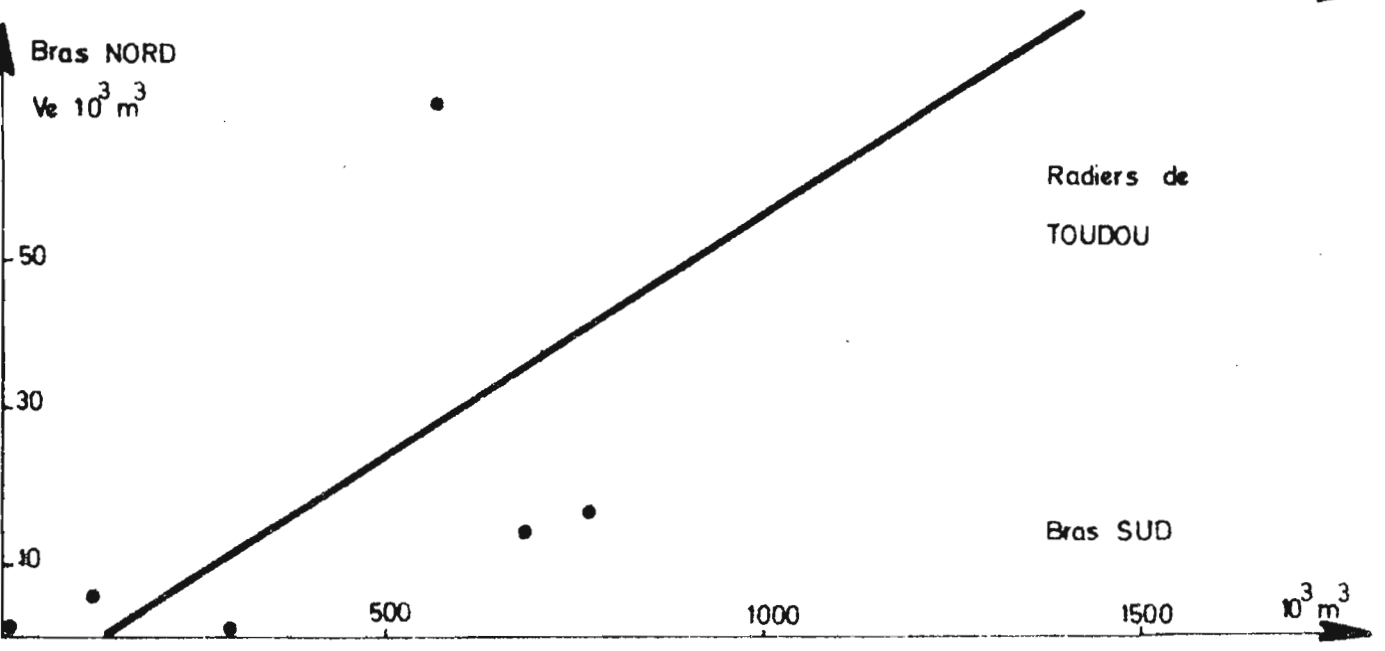
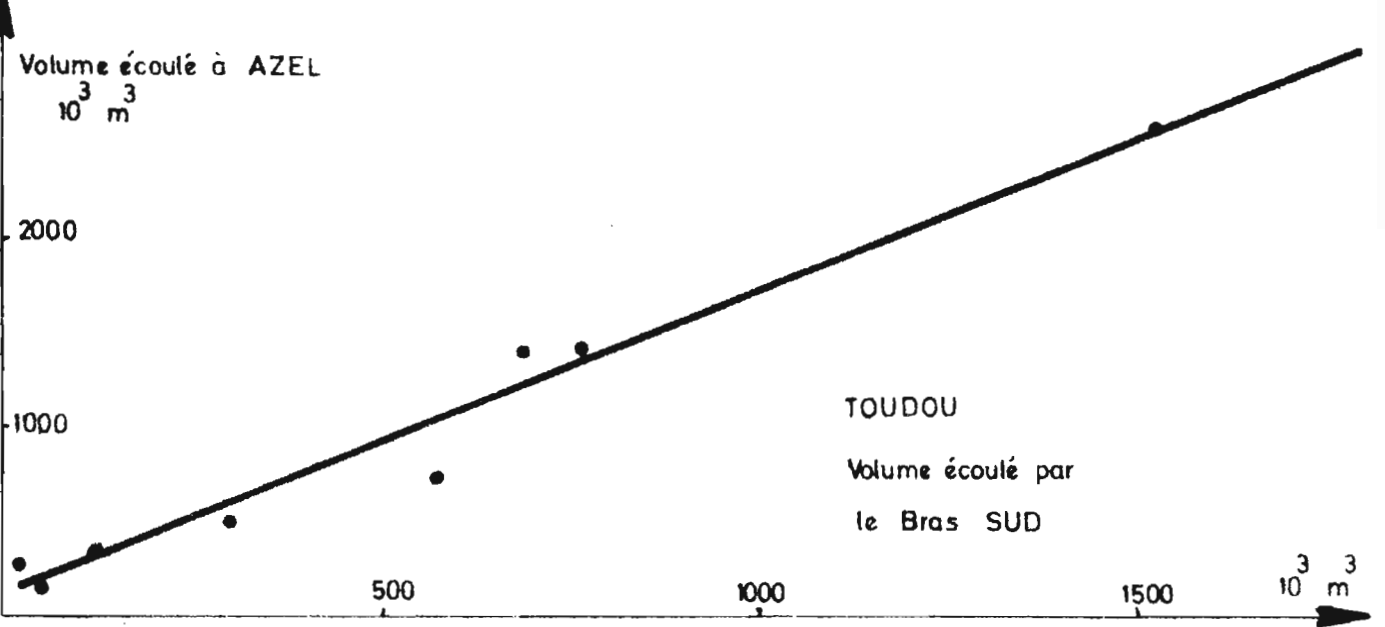
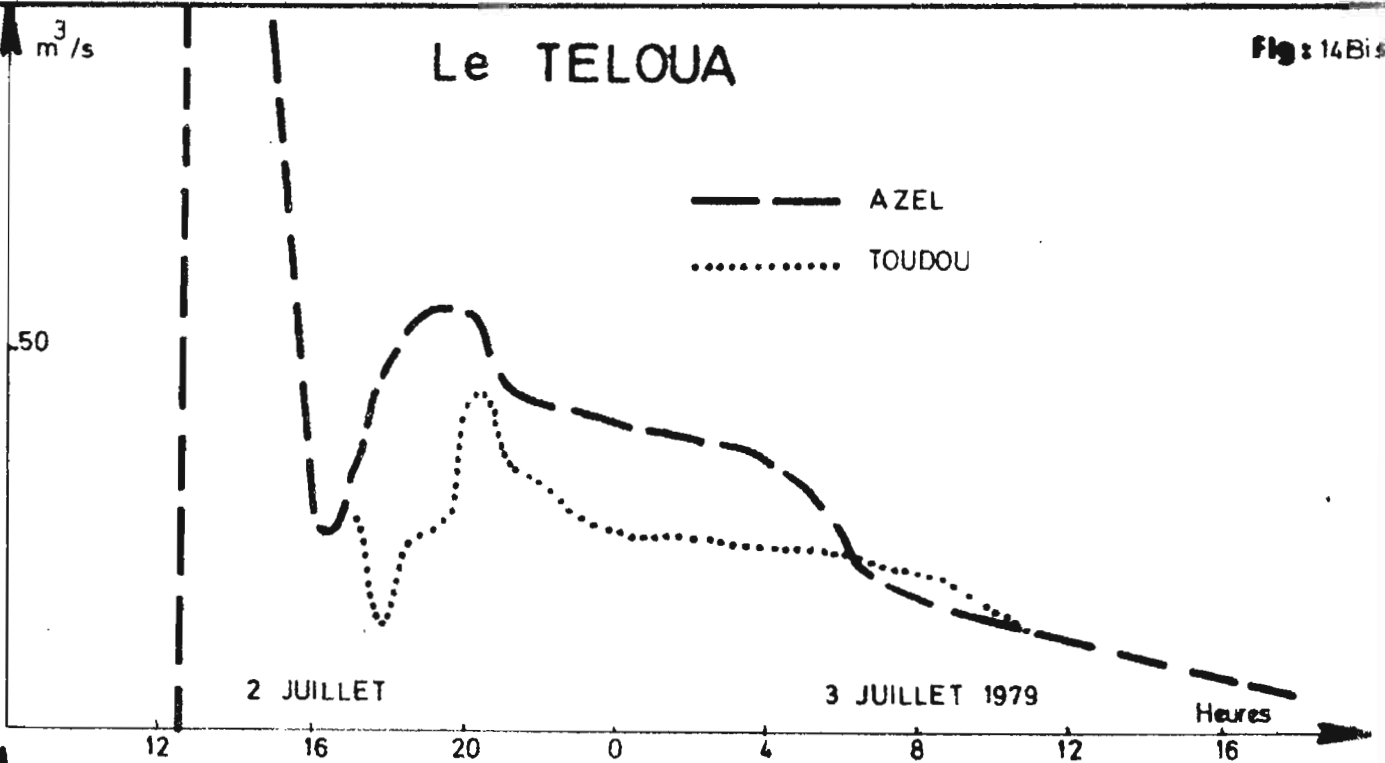
LE TELOUA à TOUDOU

Fig:14

Courbe d'étalonnage du bras gauche en 1979



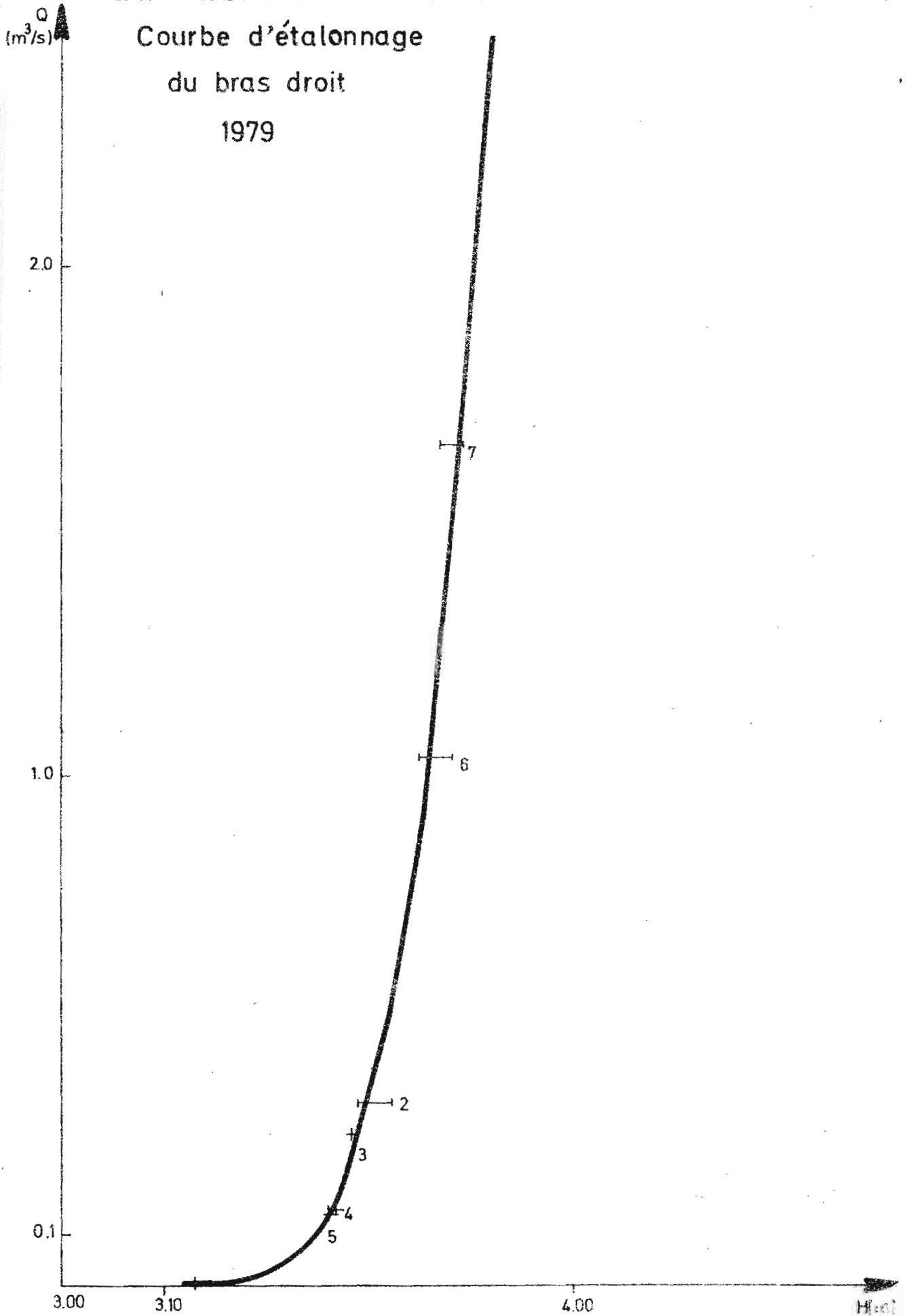
Le TELOUA



LE TELOUA A TOUDOU

Fig:15

Courbe d'étalonnage
du bras droit
1979

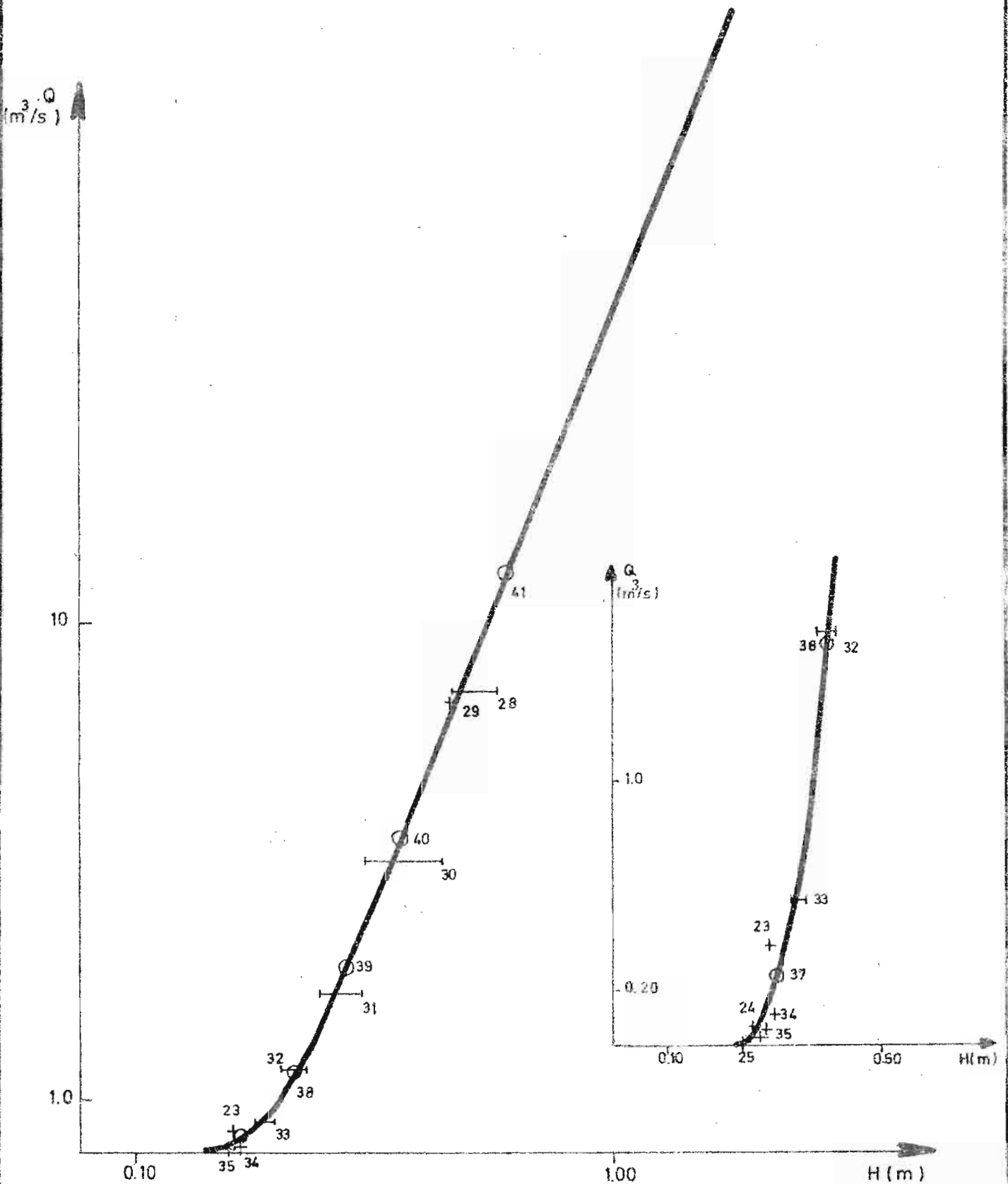


KORI AGASSAGHAS

Fig:16

Courbe d'étalonnage

1979.

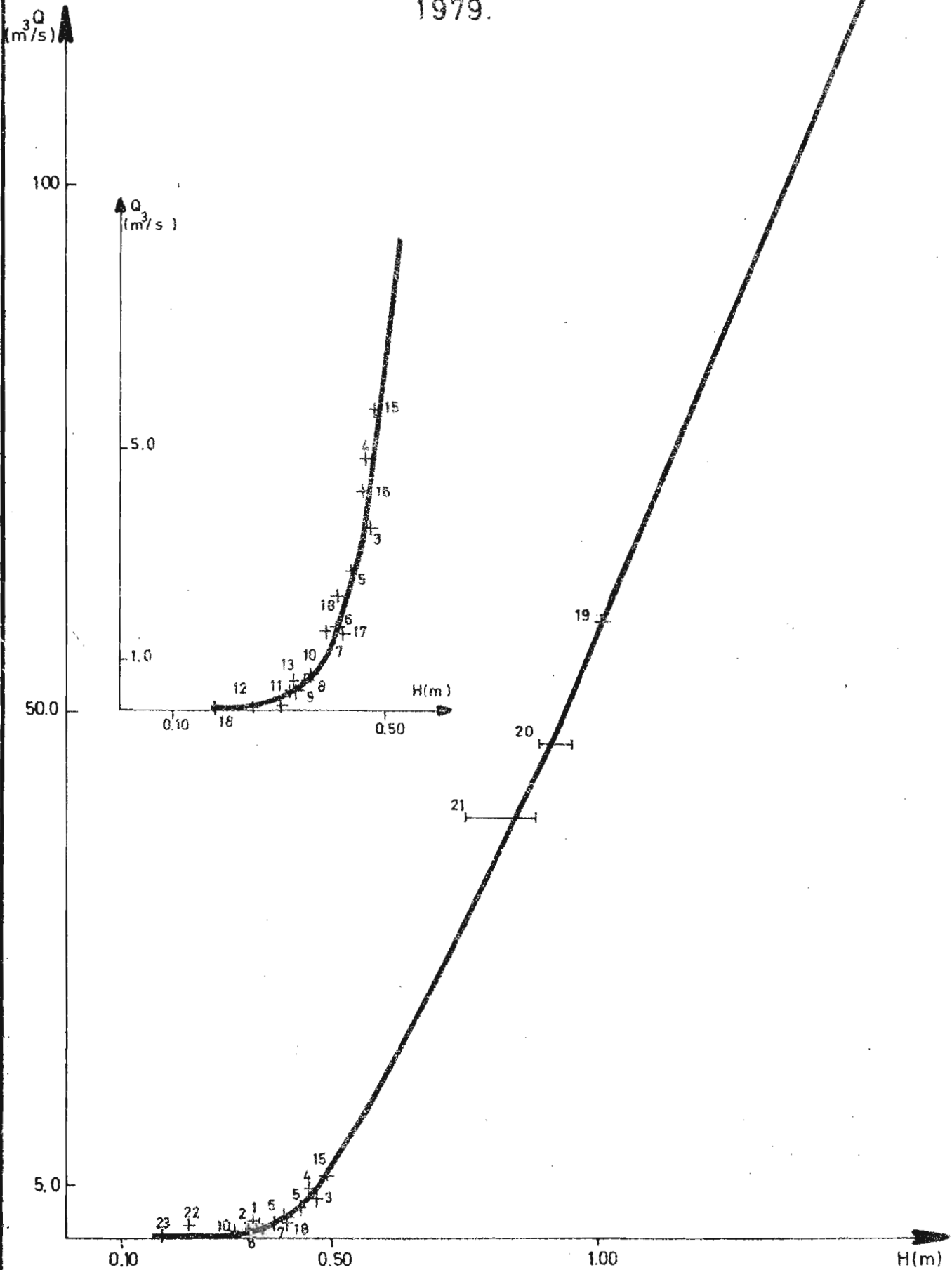


KORI AZA MELLA

Fig:17

Courbe d'étalonnage

1979.

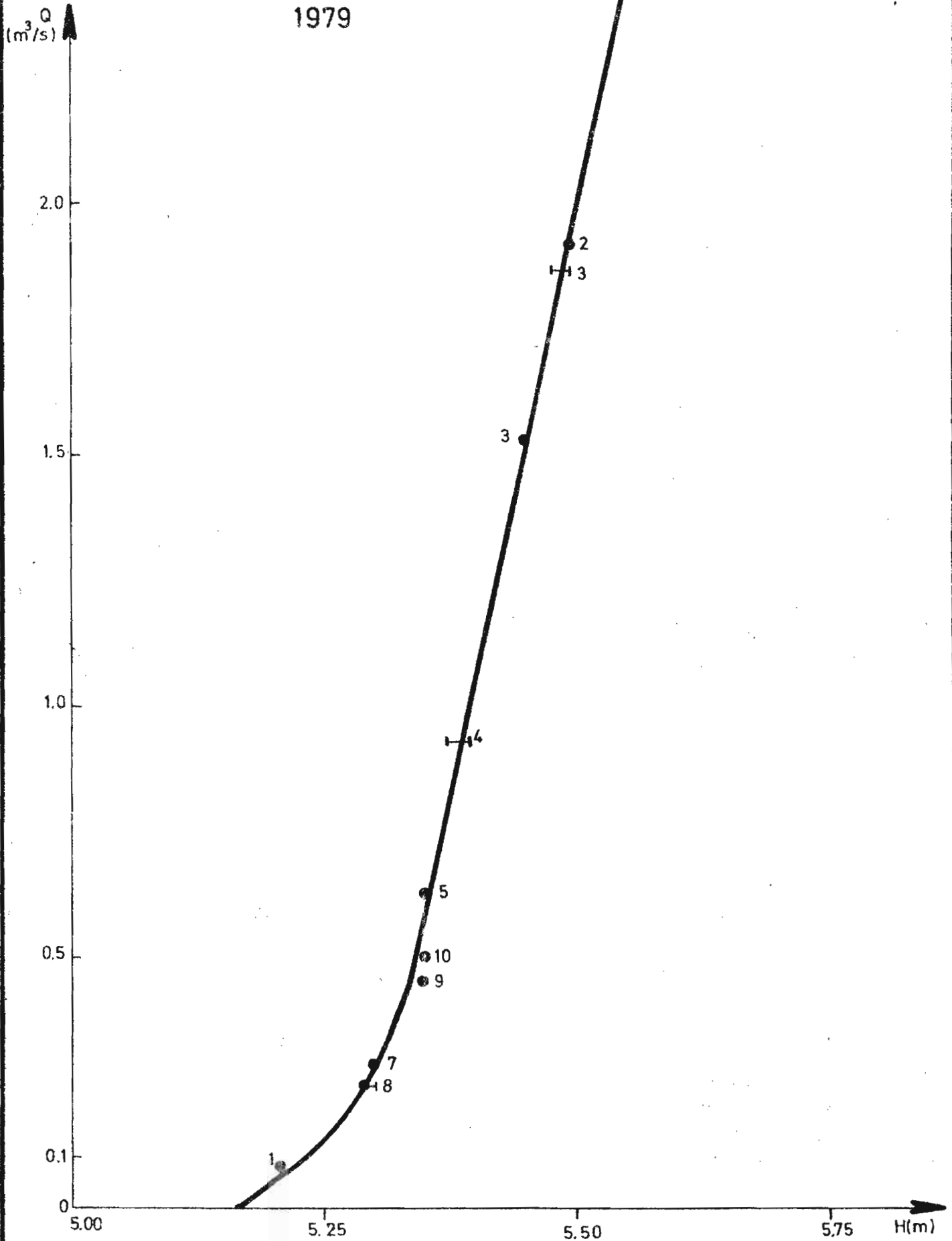


LE TELOUA A ENONZ

Fig:18

Courbe d'étalonnage

1979

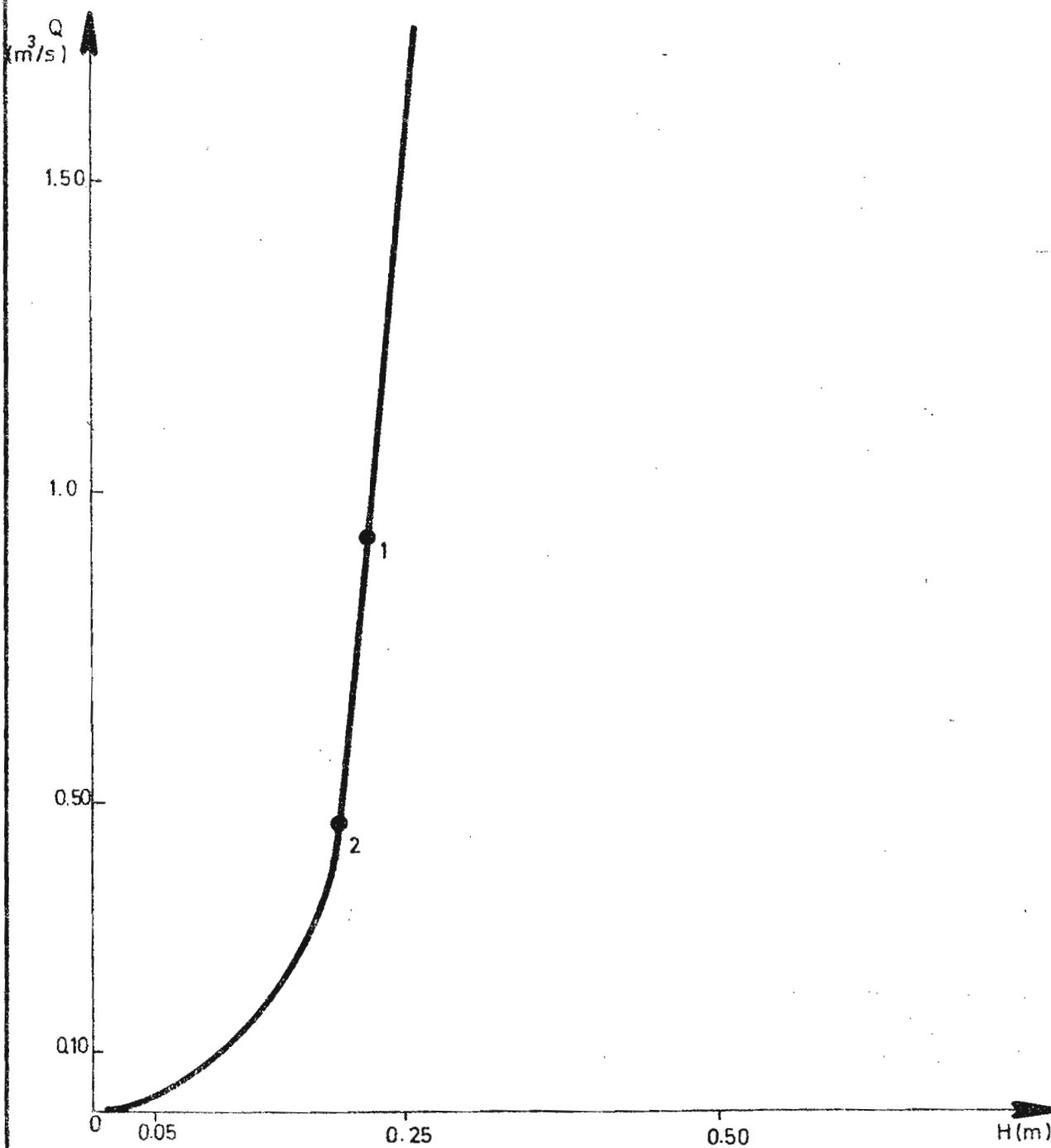


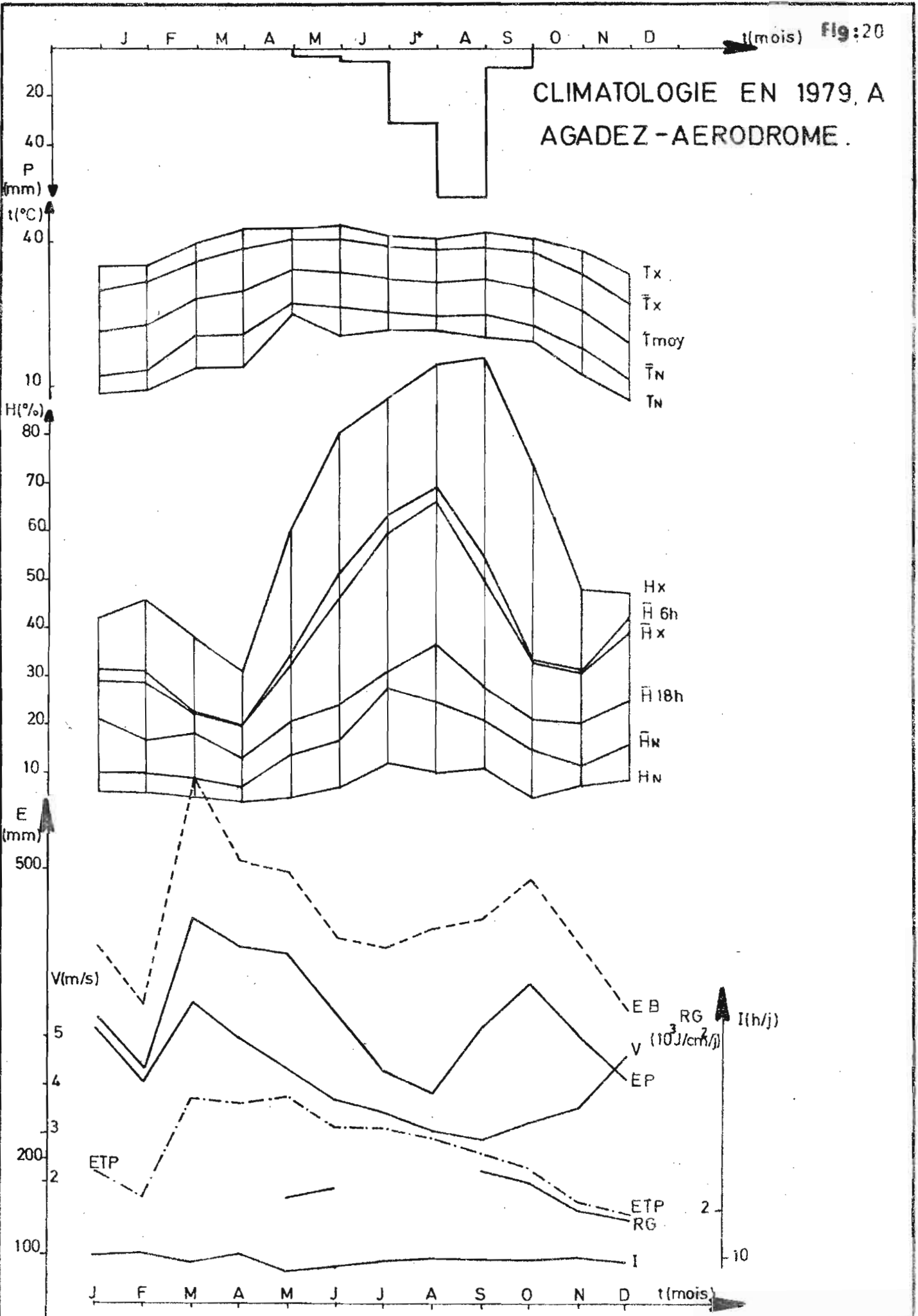
LE TELOUA A KATORZ

Fig:19

Courbe d'étalonnage

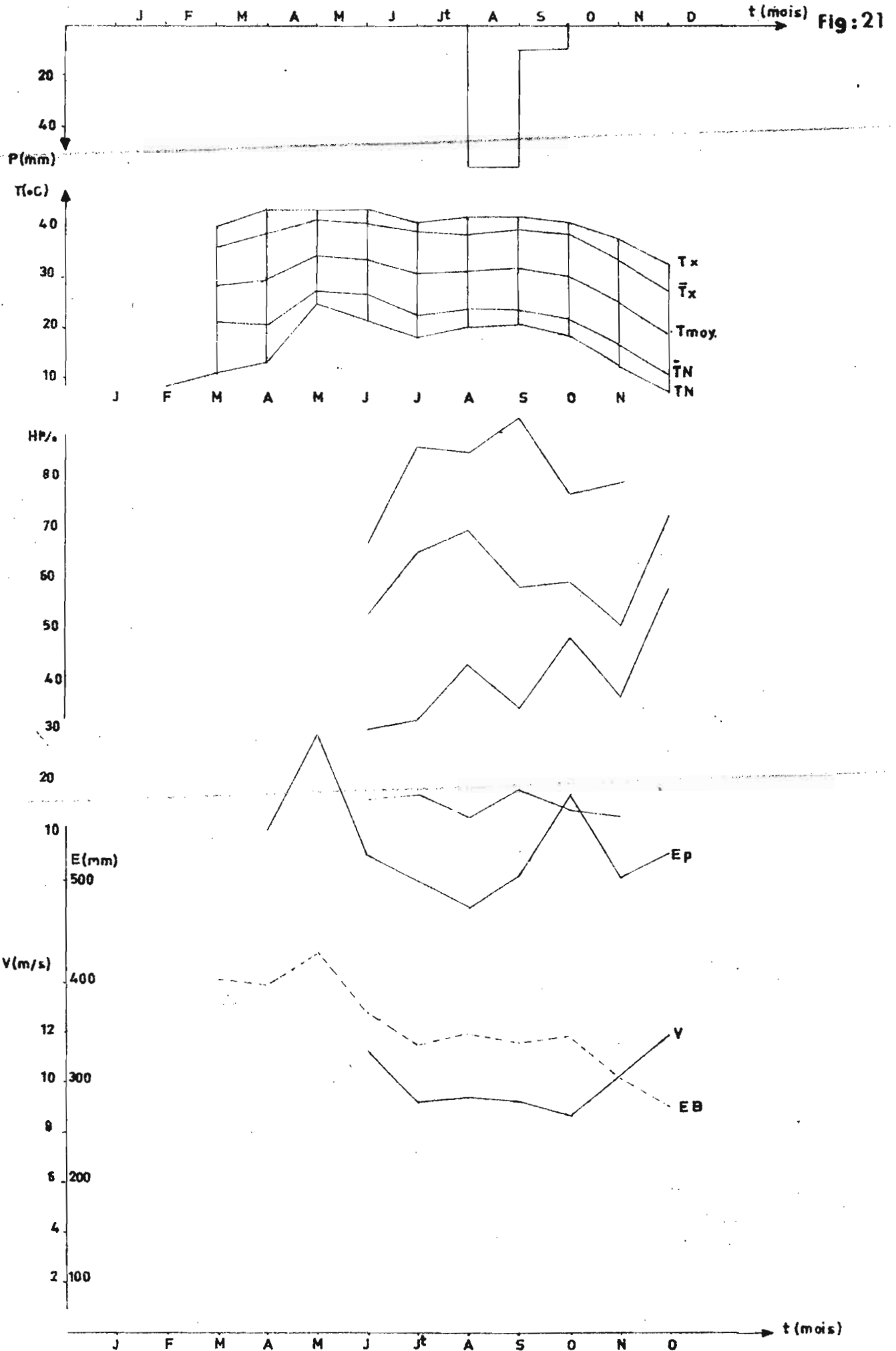
1979 .

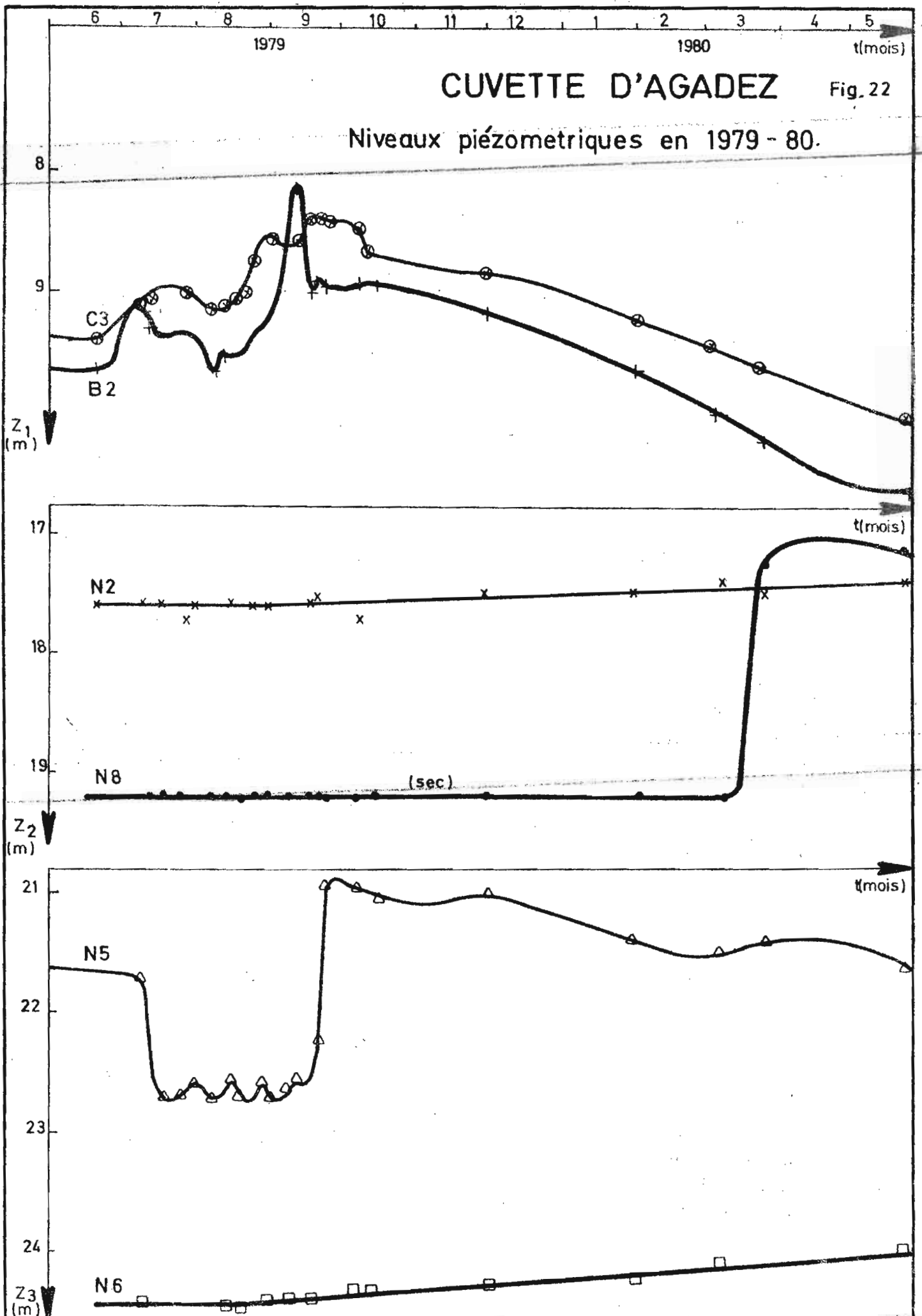


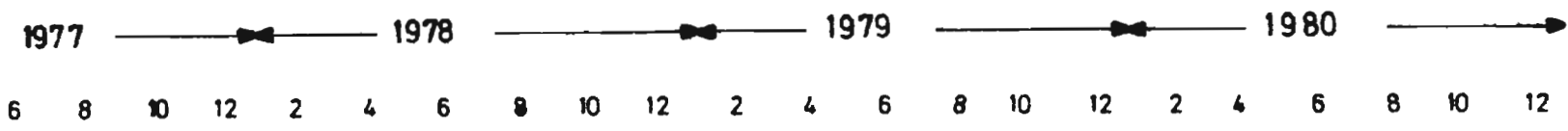


CLIMATOLOGIE A ALARCES EN 1979

t (mois) Fig: 21

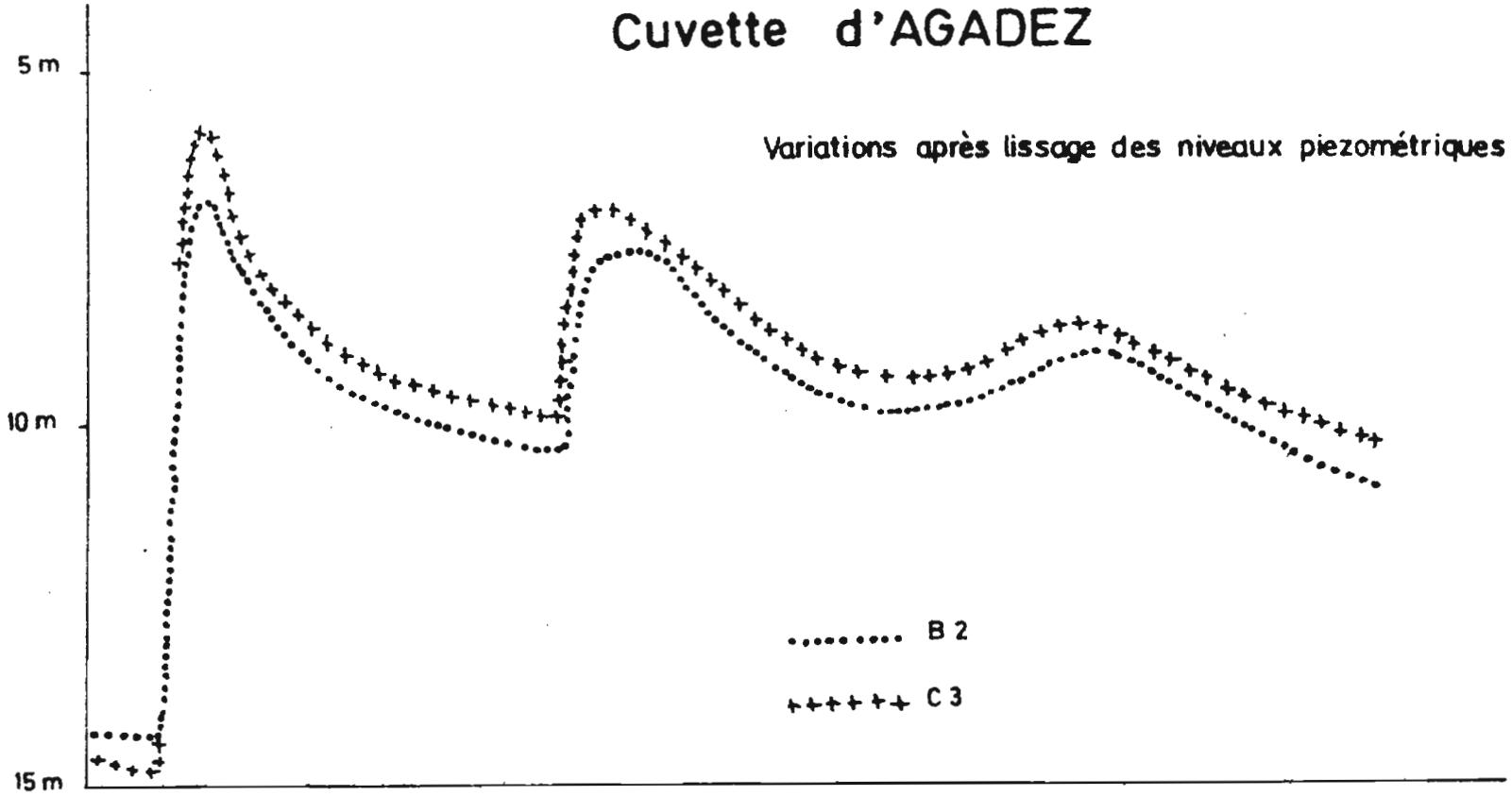


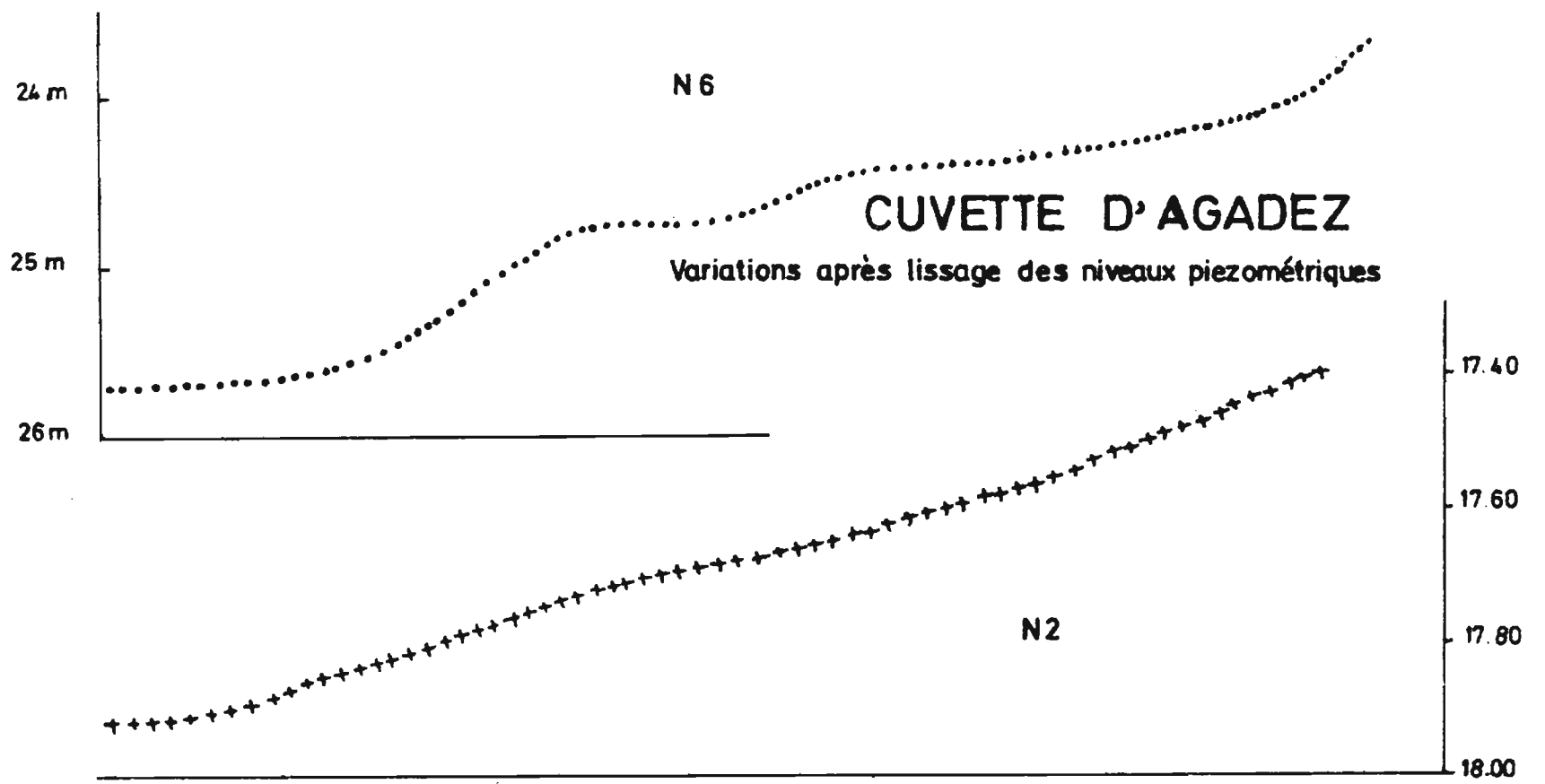
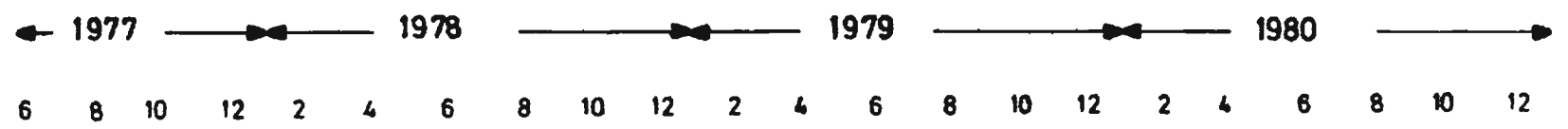




Cuvette d'AGADEZ

Variations après lissage des niveaux piezométriques





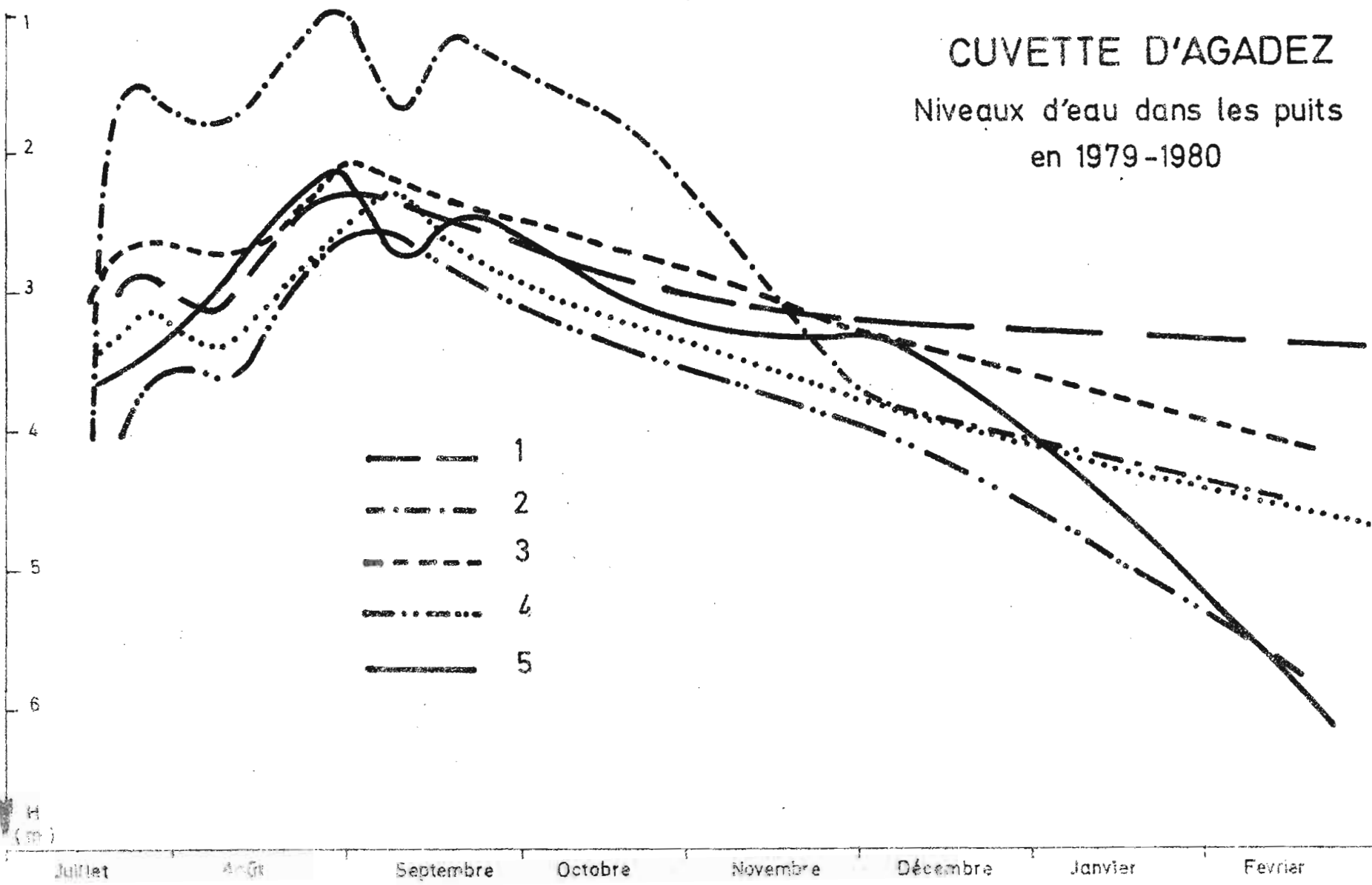


Fig:23
(Jours)

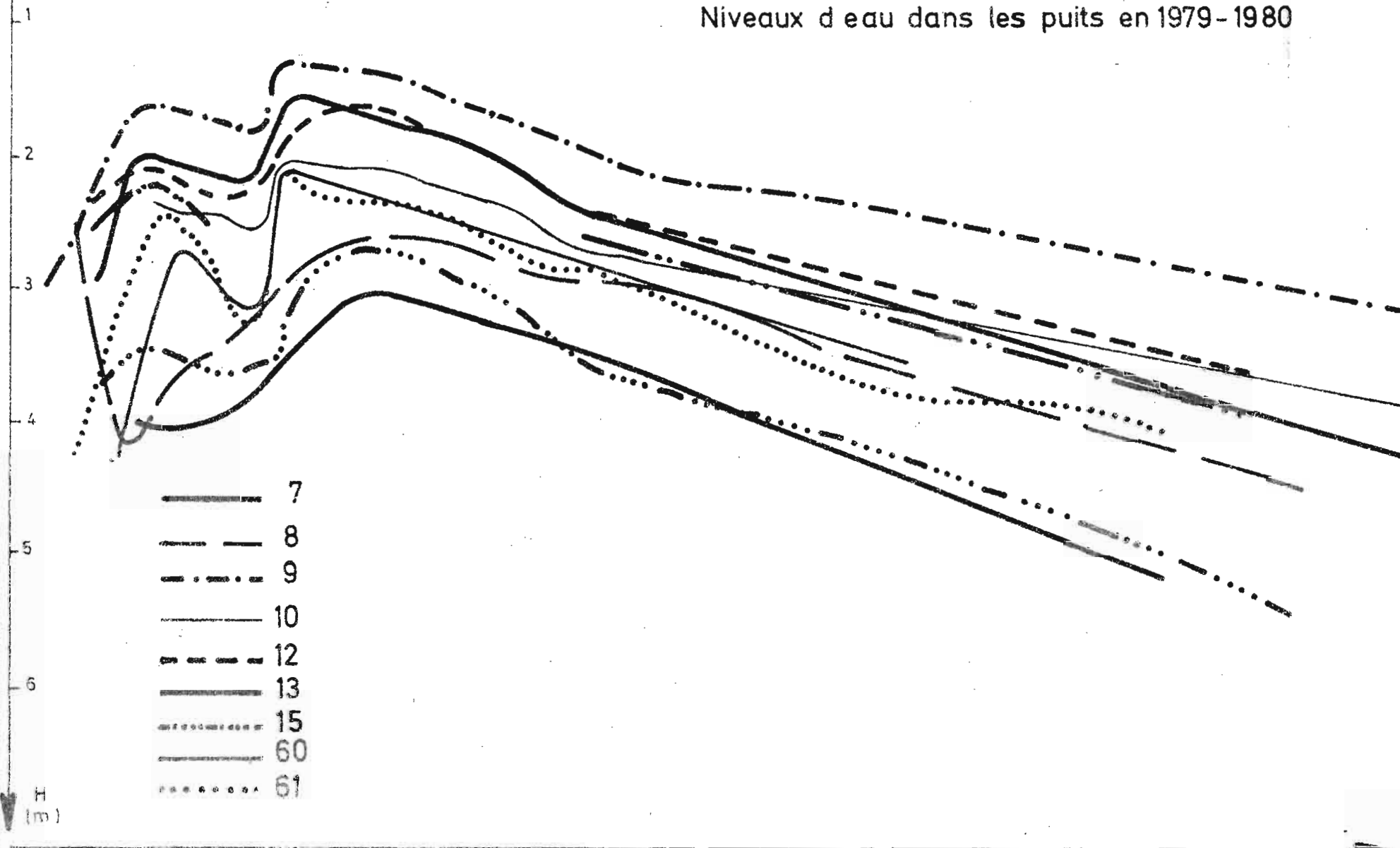
CUVETTE D'AGADEZ

Niveaux d'eau dans les puits en 1979-1980

1
2
3
4
5
6
H (m)

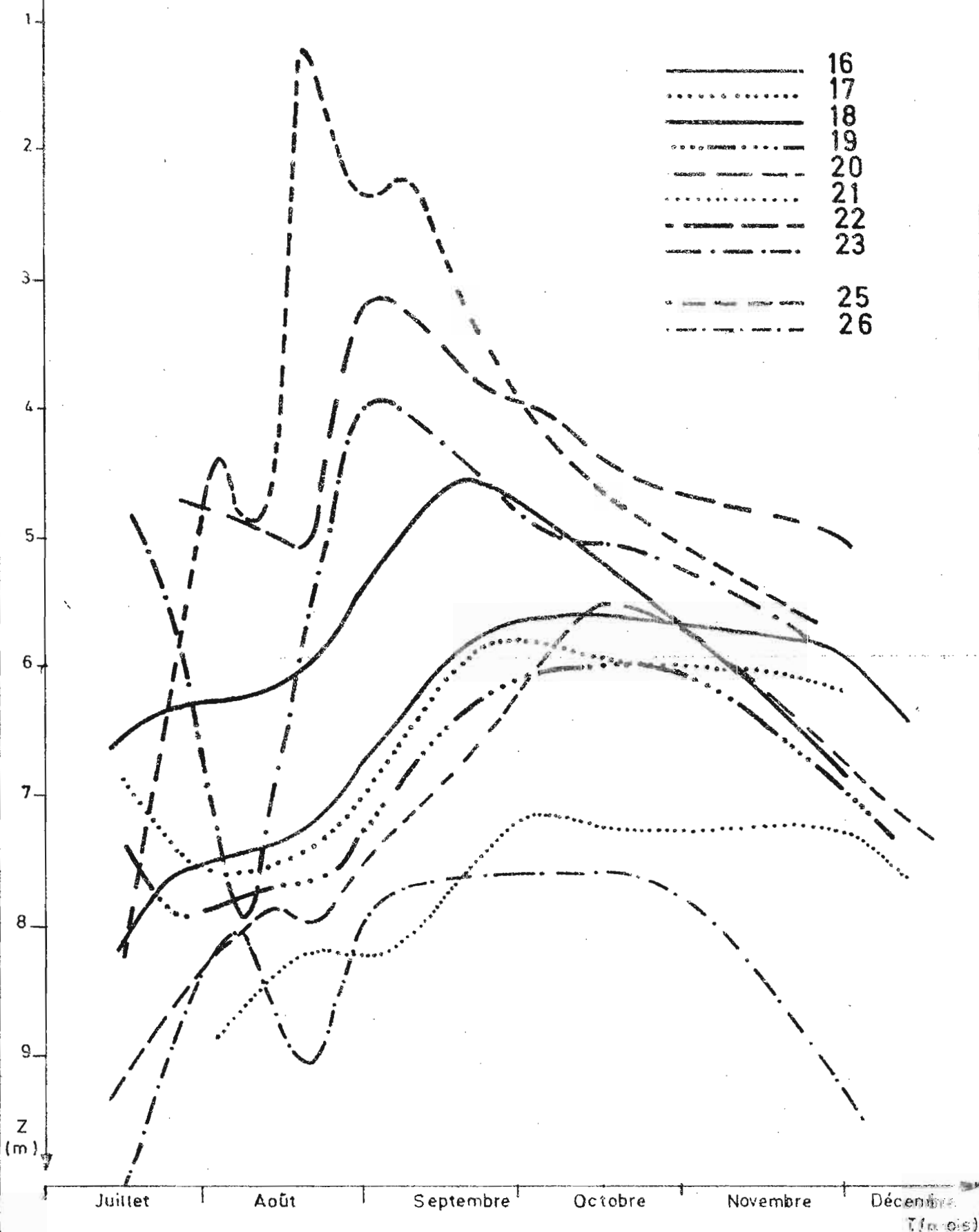
- 7
- - 8
- · - · 9
- 10
- - 12
- 13
- · · · 15
- 60
- · · · 61

Juillet Août Septembre Octobre Novembre Décembre Janvier Février



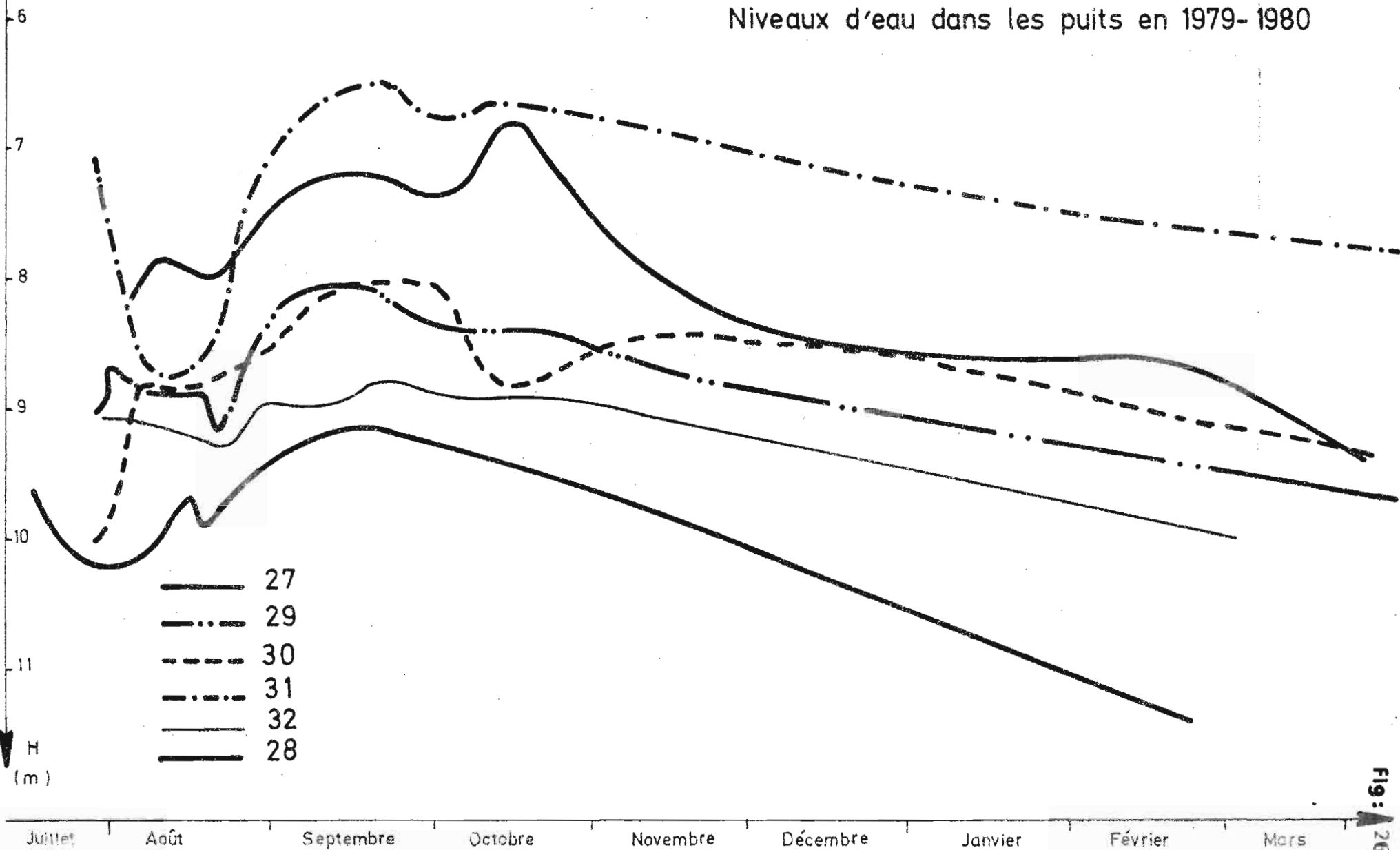
CUVETTE D'AGADEZ

Niveaux d'eau dans les puits
en 1979



CUVETTE D'AGADEZ

Niveaux d'eau dans les puits en 1979-1980



CUVETTE D'AGADEZ

Niveaux d'eau dans les puits en 1979-1980

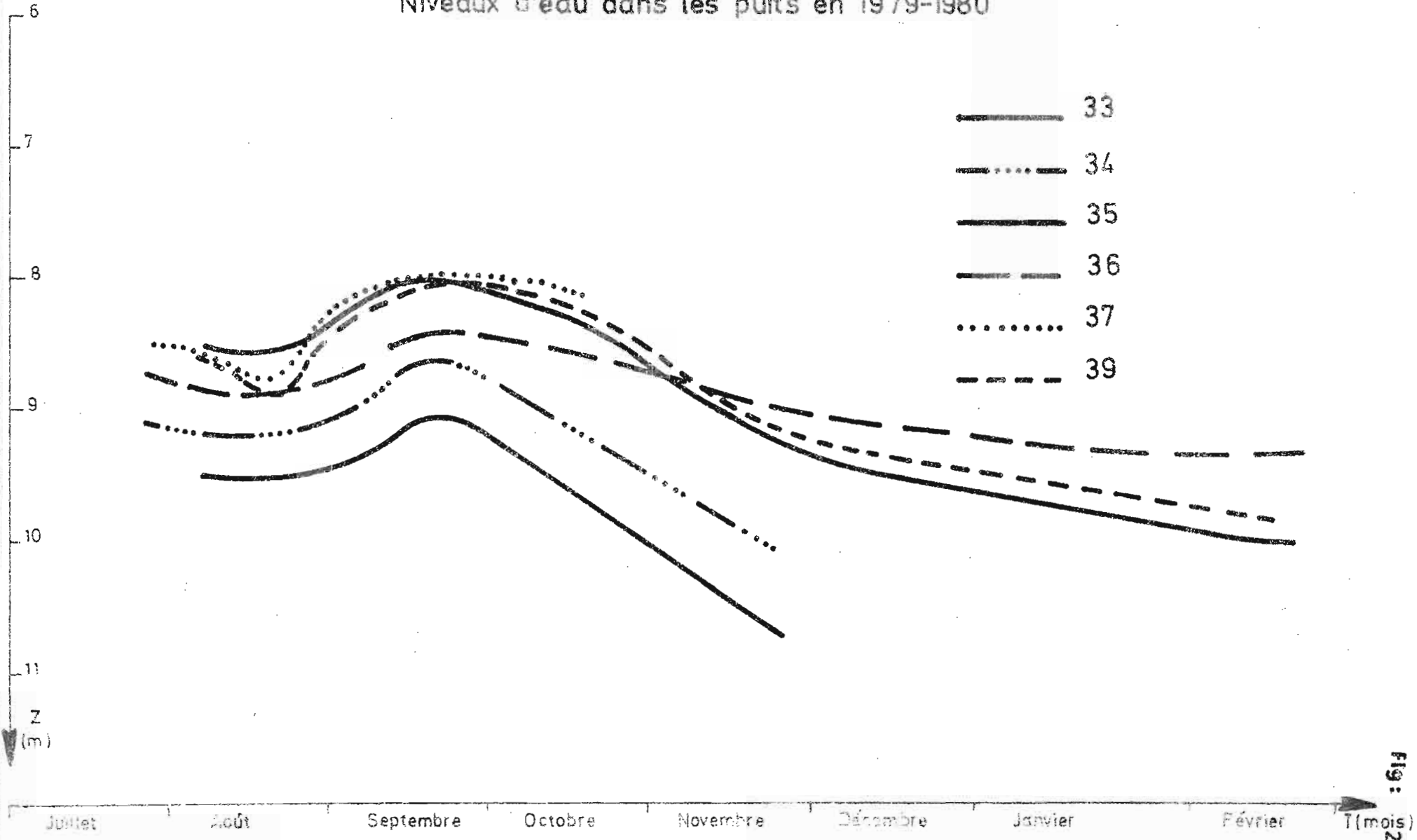


Fig: 27

CUVETTE D'AGADECZ
Niveaux d'eau dans les puits
en 1978-1979

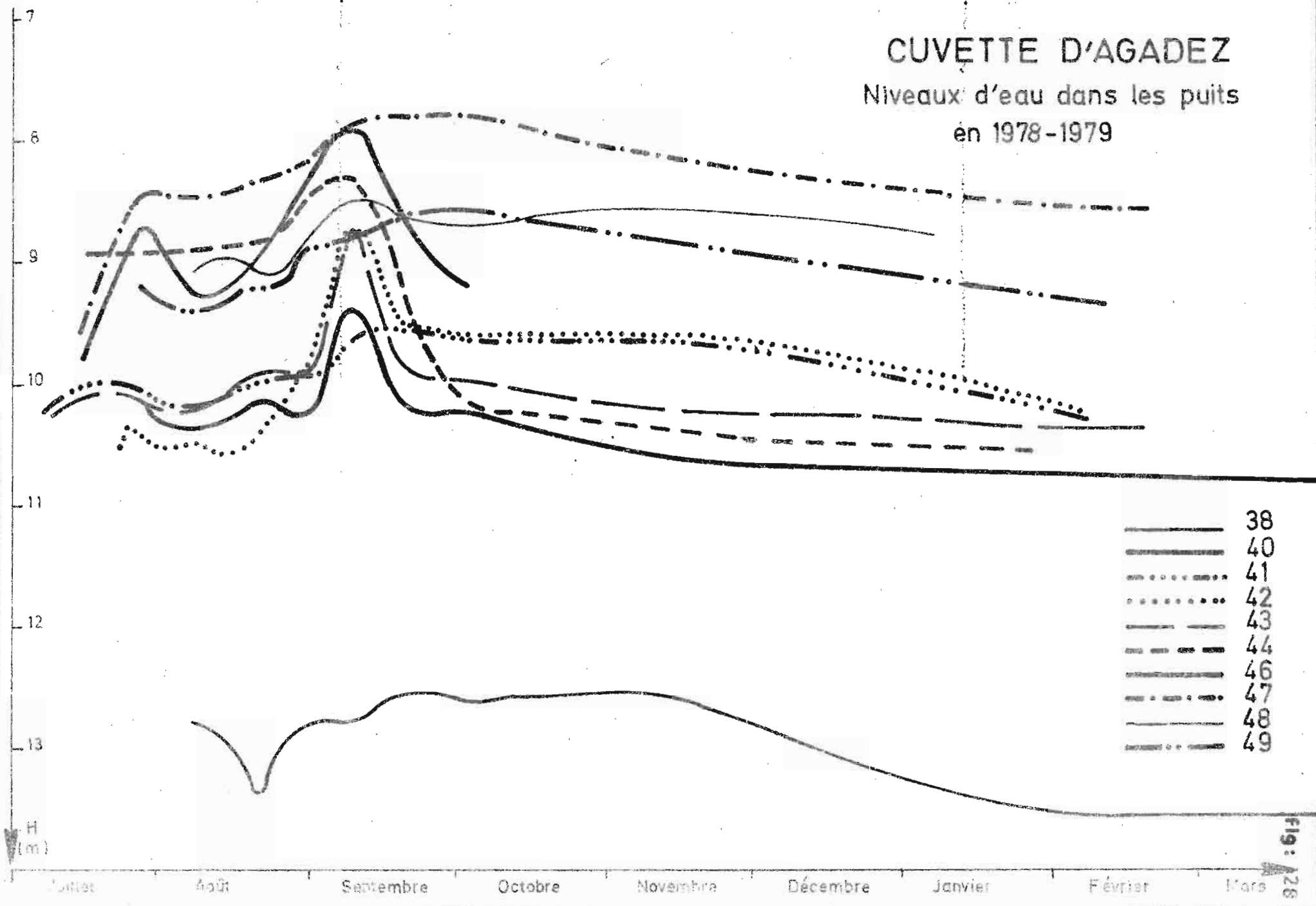
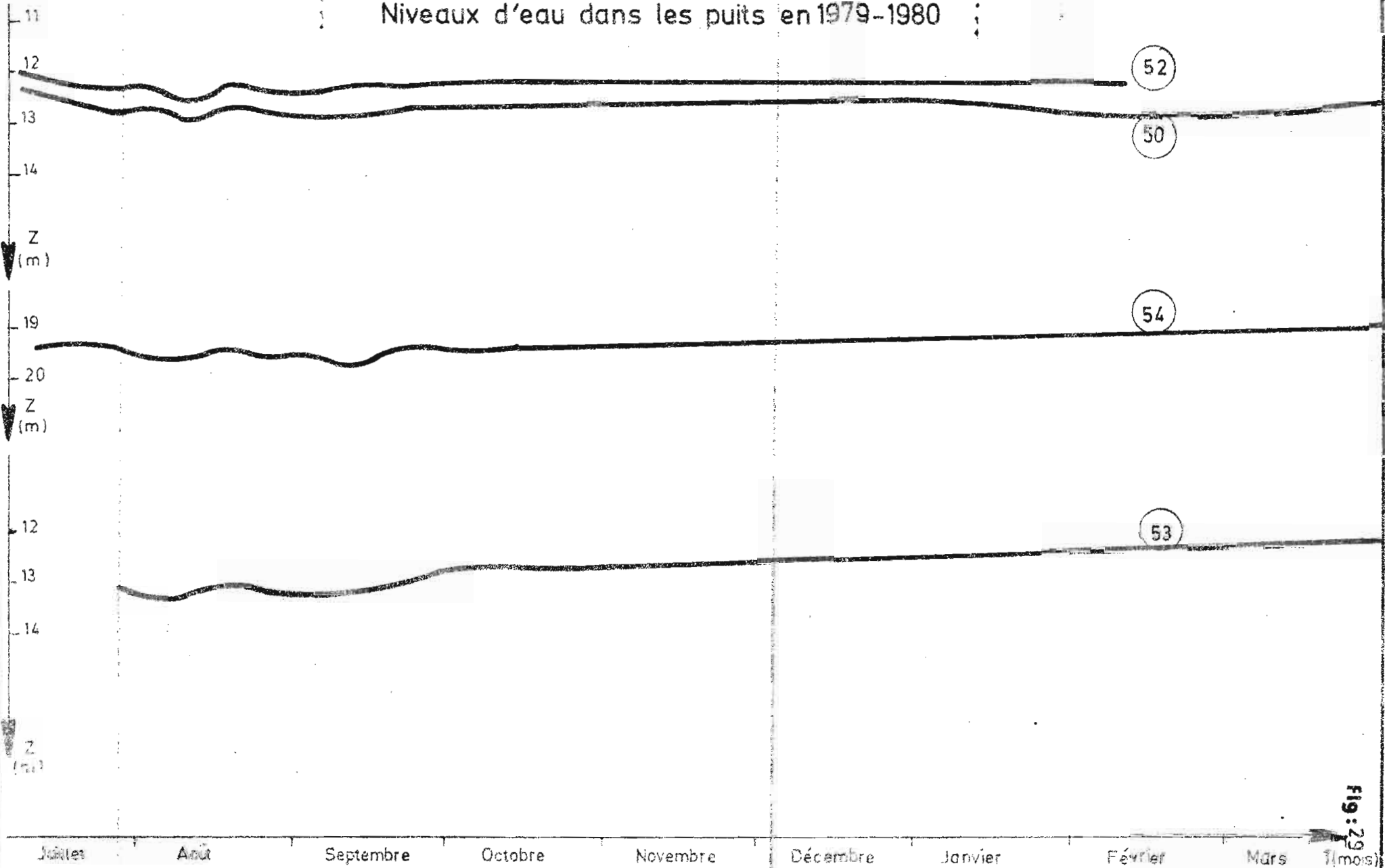


Fig. A 28

CUVETTE D'AGADEZ

Niveaux d'eau dans les puits en 1979-1980



Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer

Mission au Niger

Fig: 29

CUVETTE D'AGADEZ

Niveaux d'eau dans les puits en 1979-1980

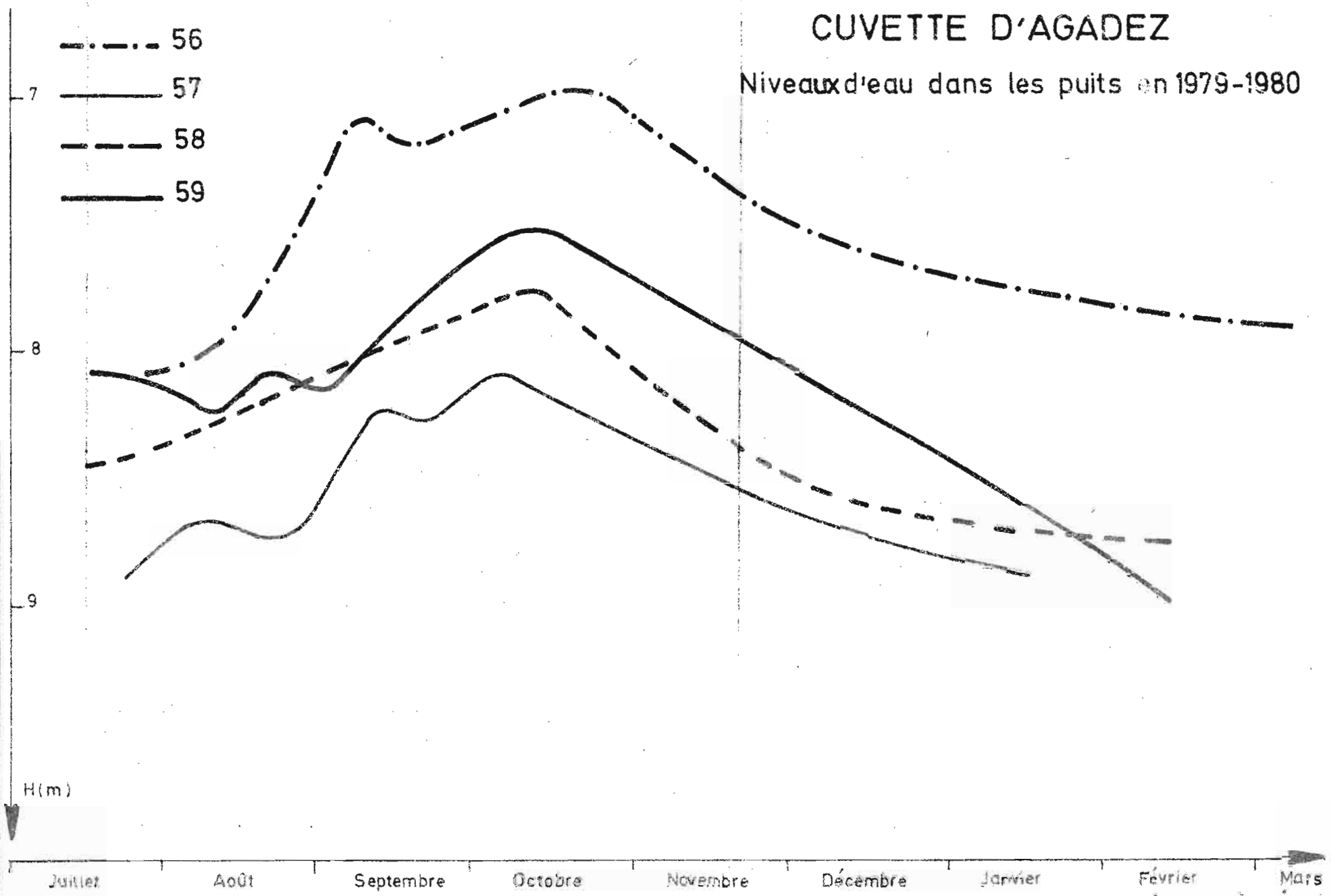


Fig: 30

CUVETTE D'AGADEZ

Niveaux d'eau dans les puits en 1979-1980

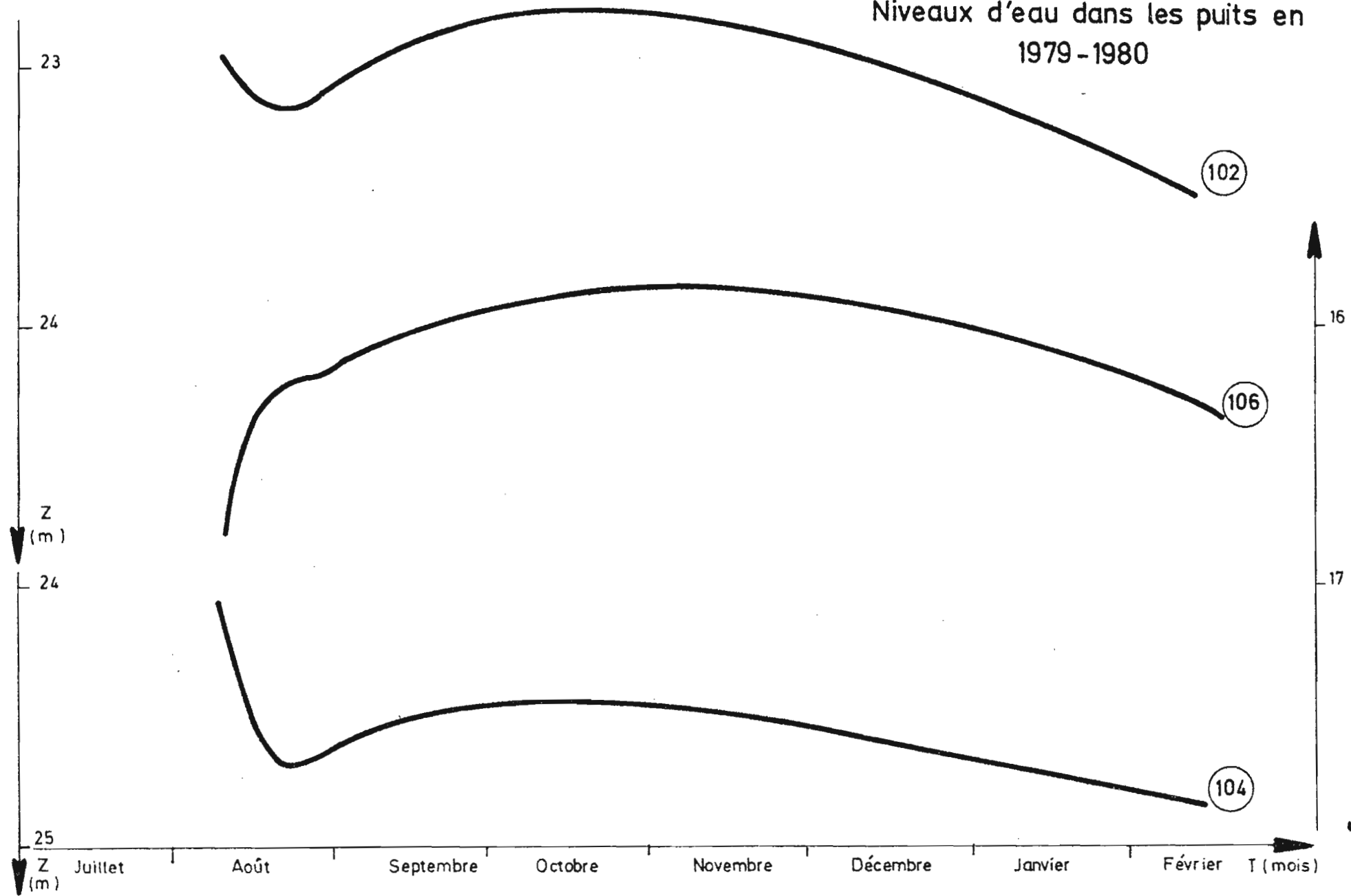


Fig: 30bis

CUVETTE D'AGADEZ

Profil en long

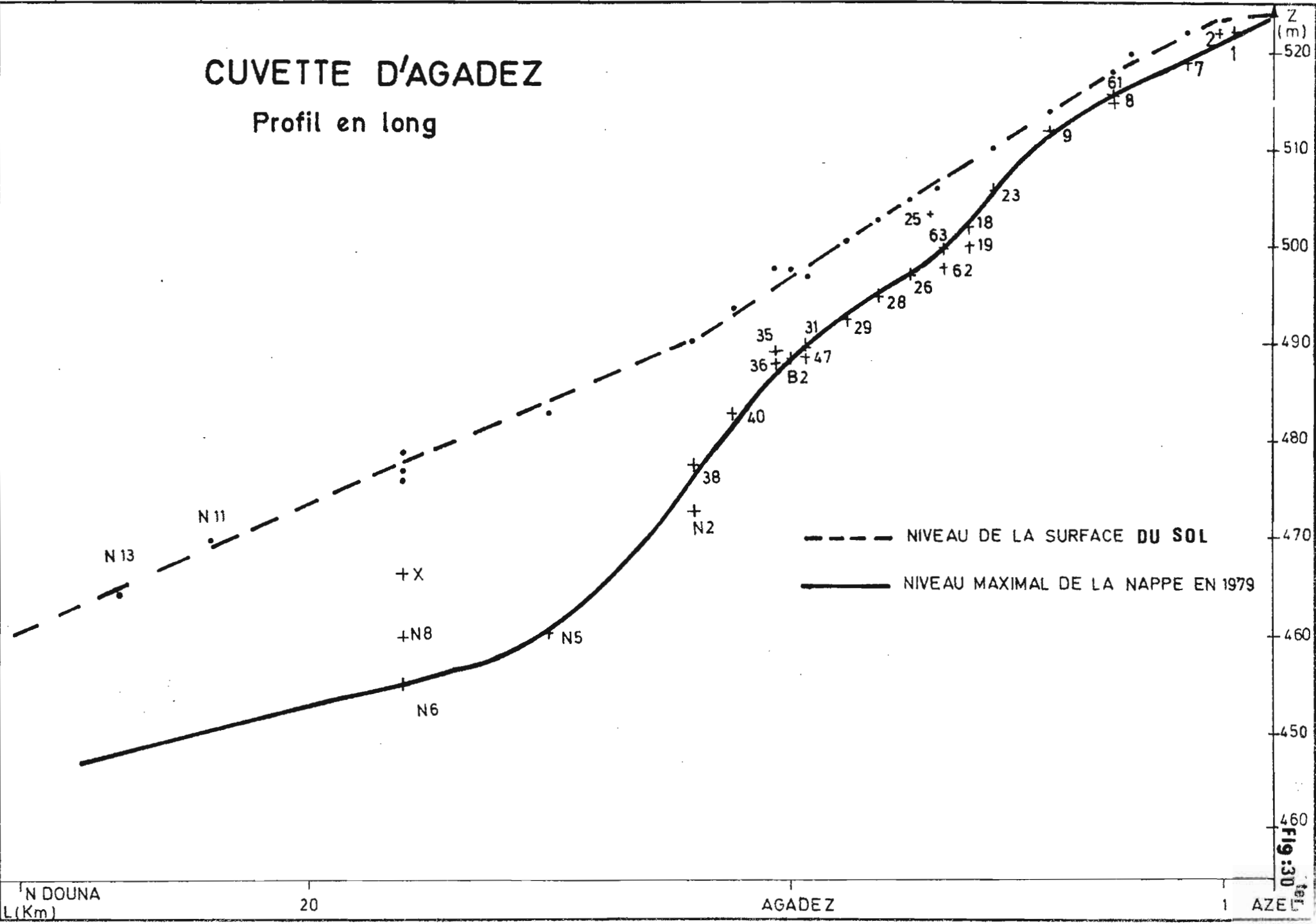
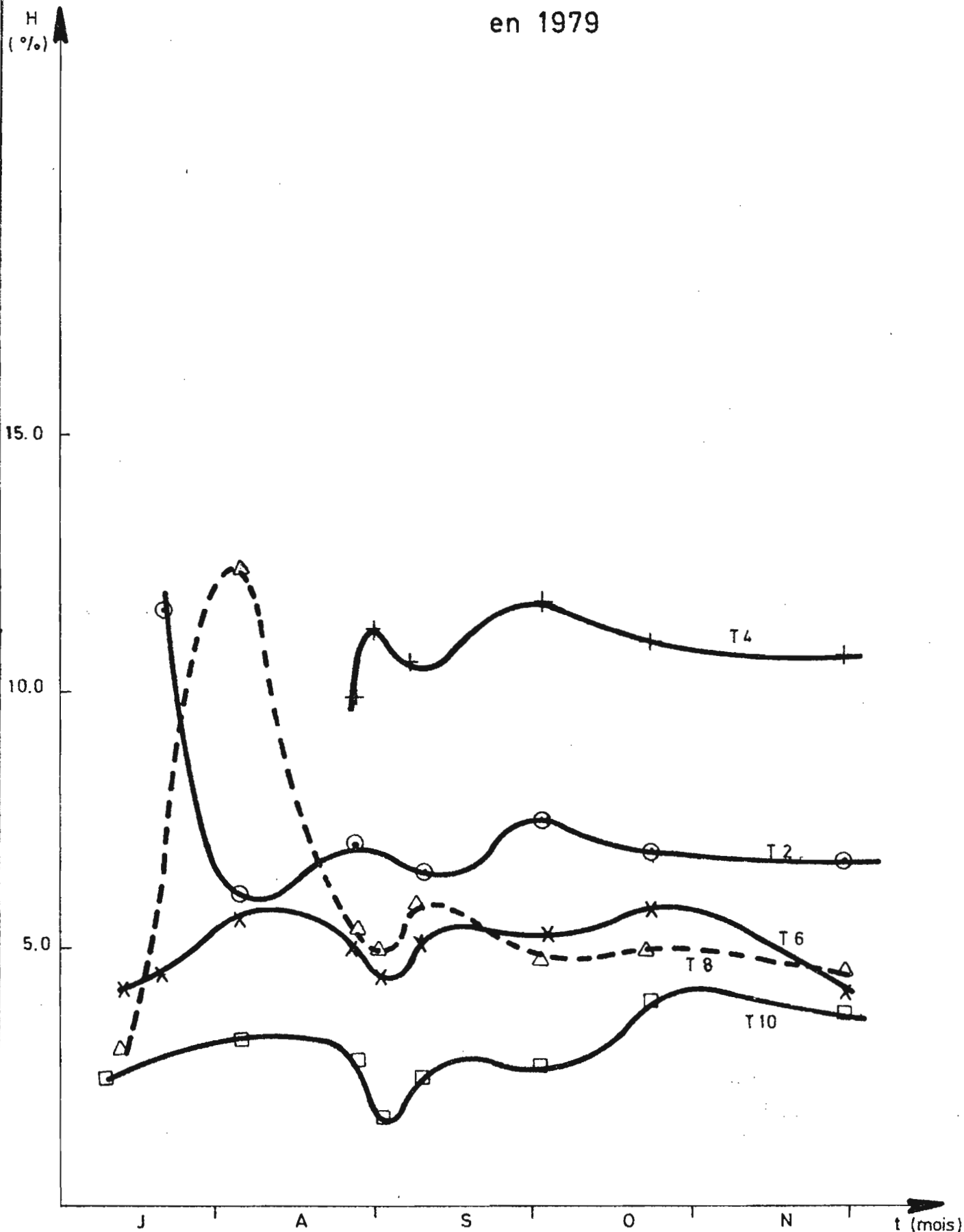


Fig:30

Humidité relative

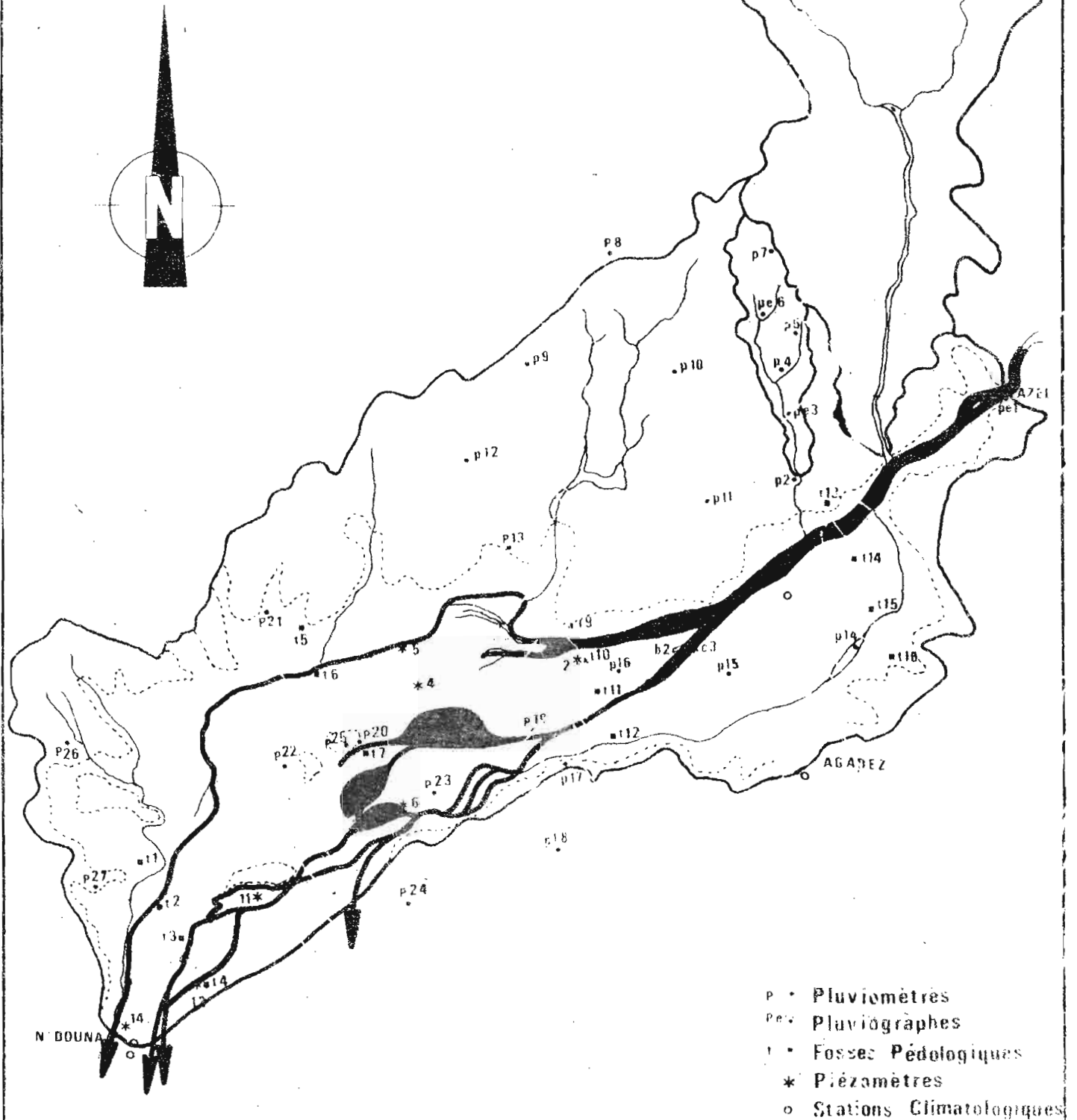
en 1979



CUVETTE D'AGADEZ

Campagne 1979

Crue du 2/7/79

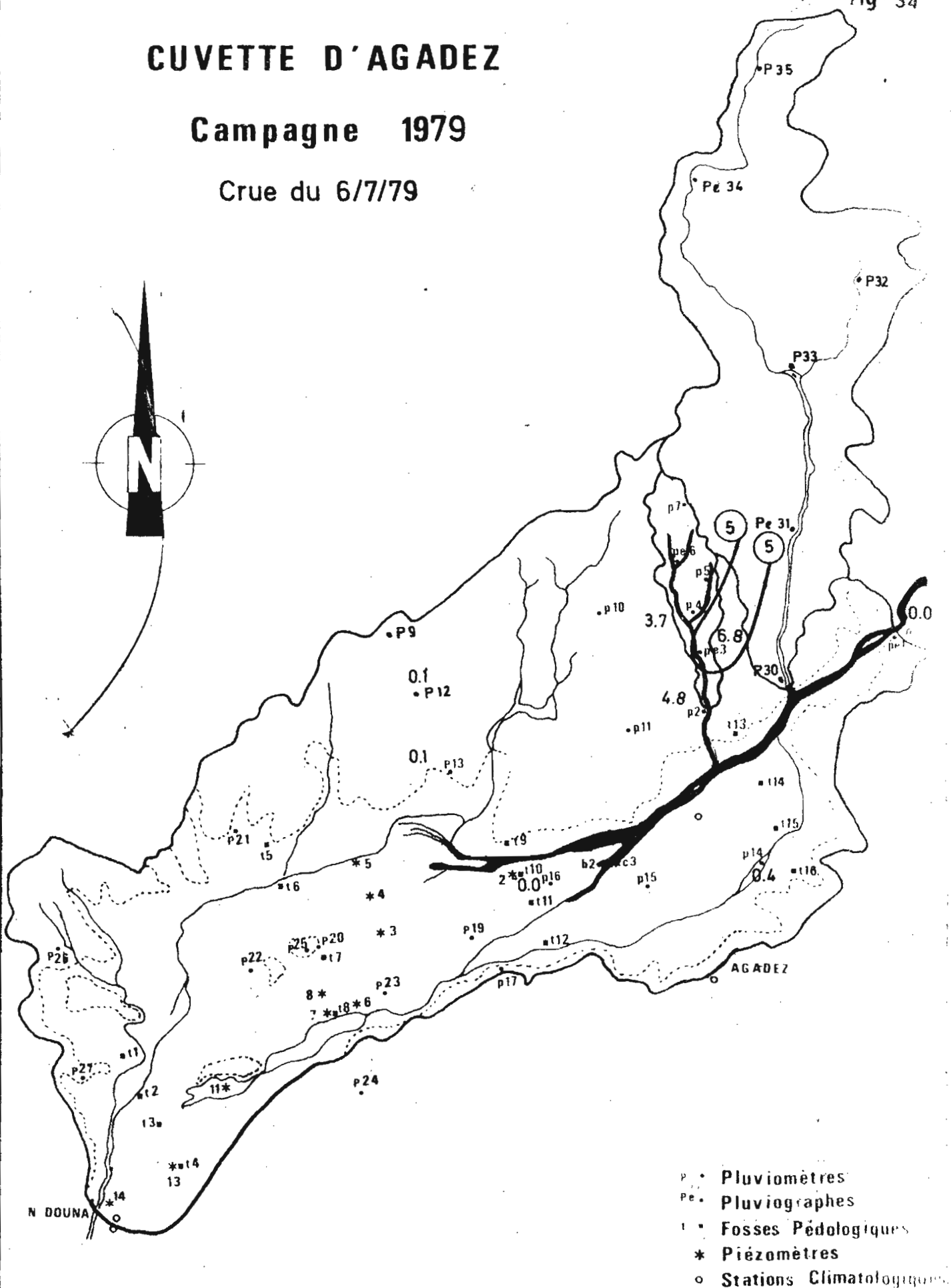


Echelle 1/127 500

CUVETTE D'AGADEZ

Campagne 1979

Crue du 6/7/79

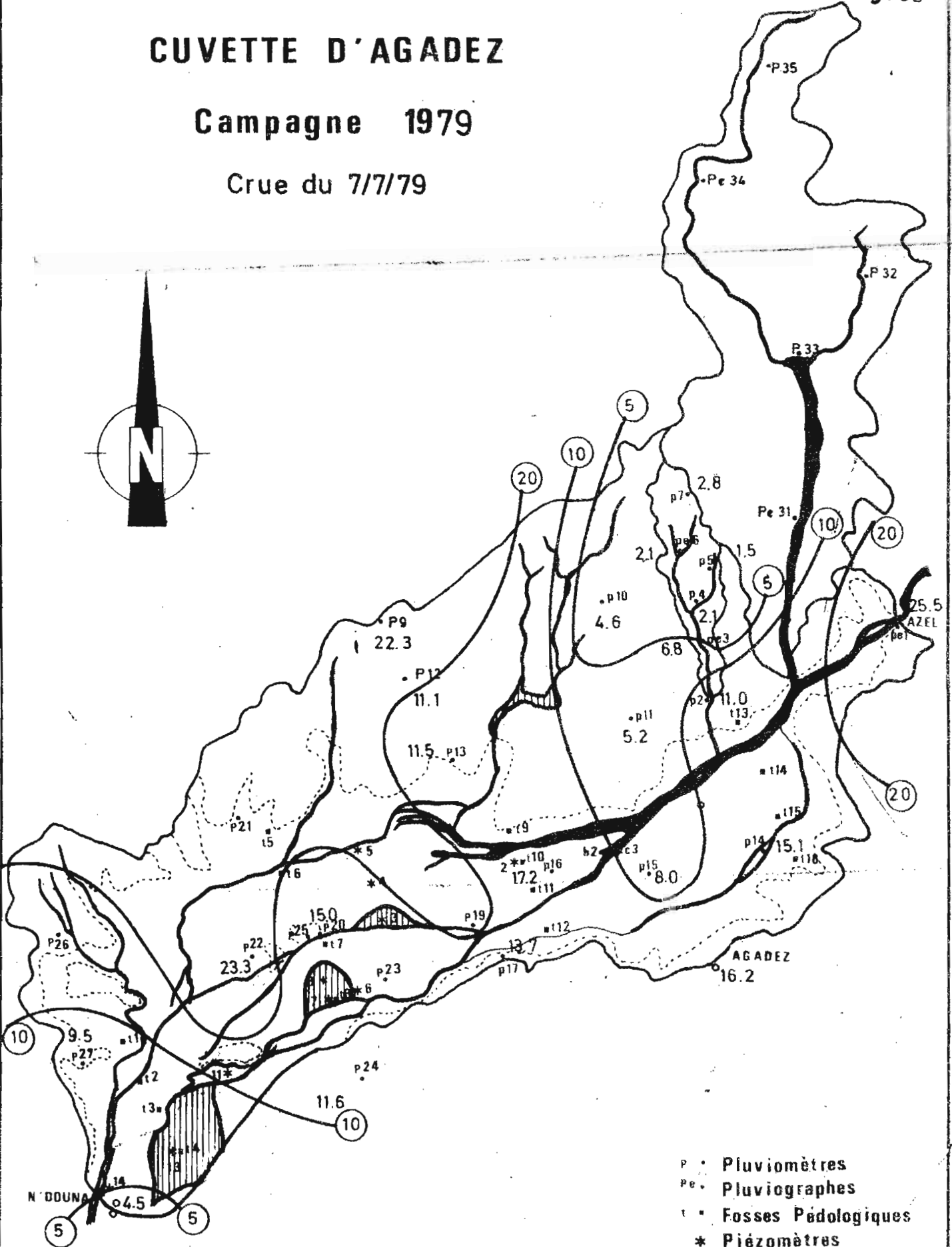
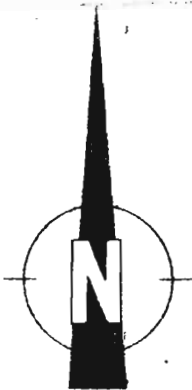


Echelle 1/127 500

CUVETTE D'AGADEZ

Campagne 1979

Crue du 7/7/79



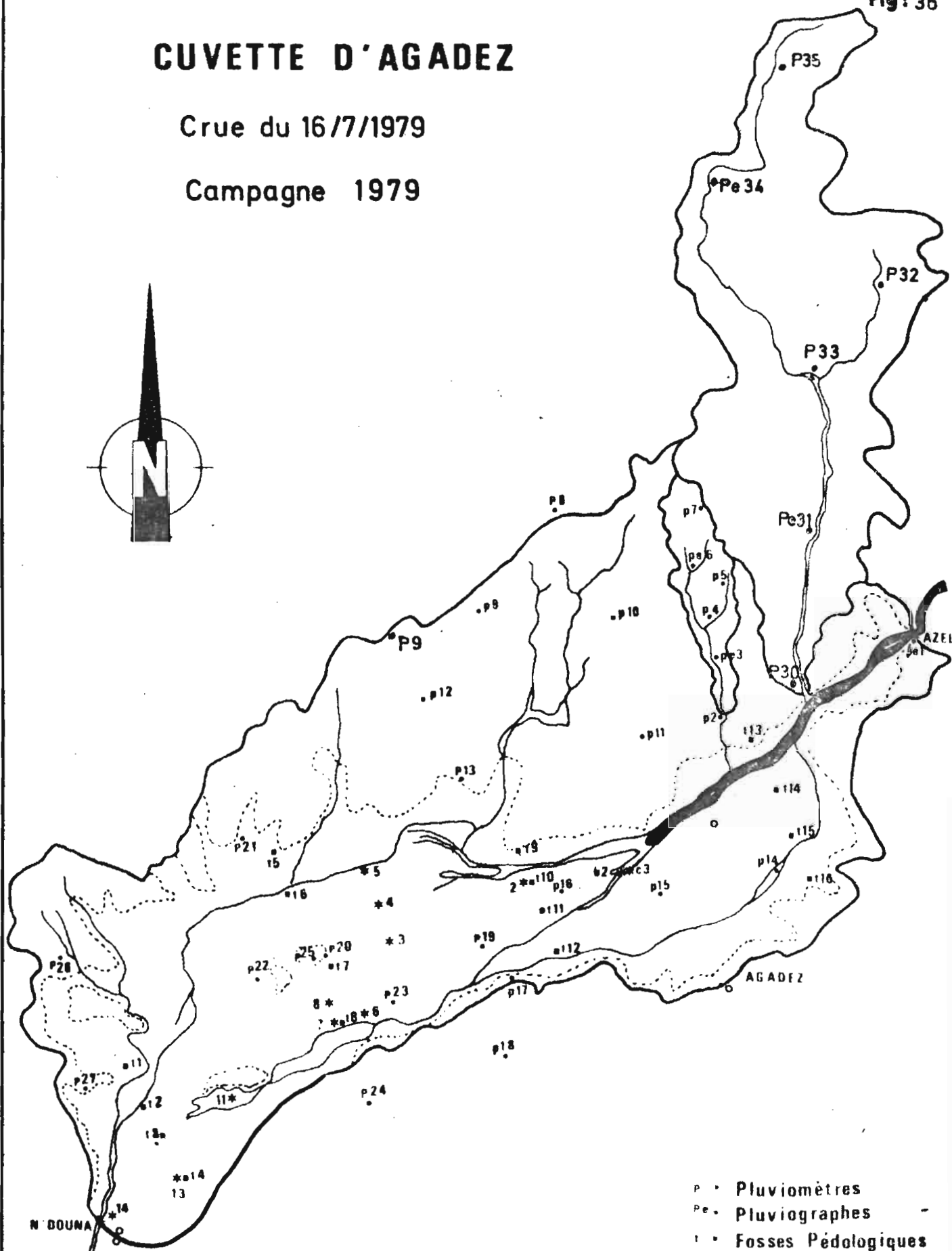
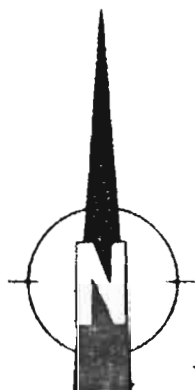
- P • Pluviomètres
- Pe • Pluviographes
- t • Fosses Pédologiques
- * Piézomètres
- o Stations Climatologiques

Echelle 1/127 500

CUVETTE D'AGADEZ

Crue du 16/7/1979

Campagne 1979



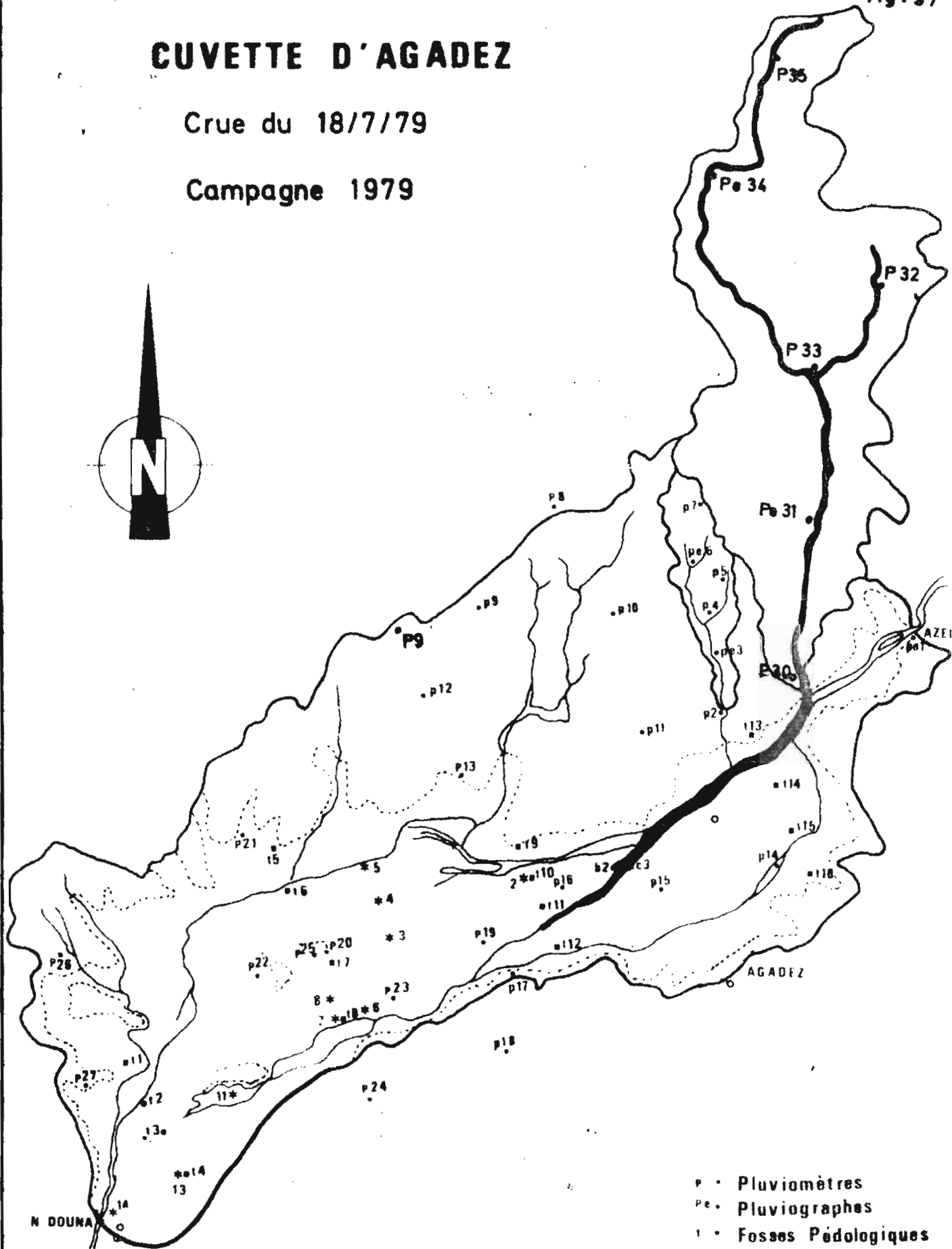
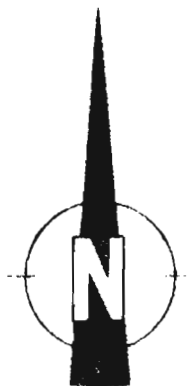
- P • Pluviomètres
- Pe • Pluviographes
- † • Fosses Pédologiques
- * Piézomètres
- o Stations Climatologiques

Echelle 1/127 500

CUVETTE D'AGADEZ

Crue du 18/7/79

Campagne 1979



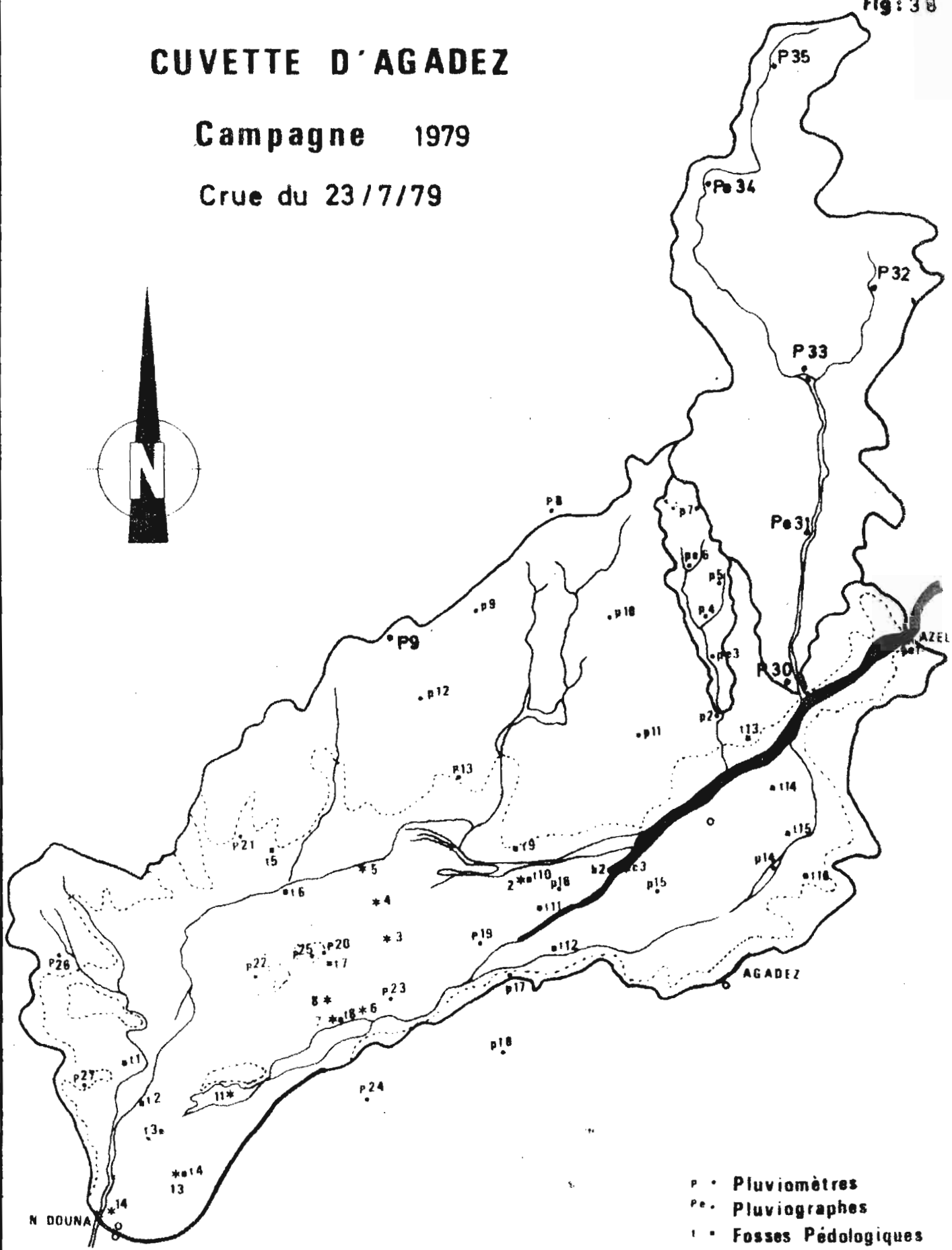
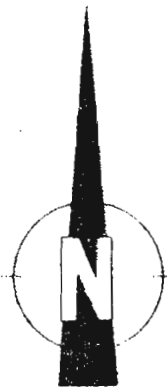
- P • Pluviomètres
- Pe • Pluviographes
- p • Fosses Pédologiques
- * Piézomètres
- o Stations Climatologiques

Echelle 1/127 500

CUVETTE D'AGADEZ

Campagne 1979

Crue du 23/7/79



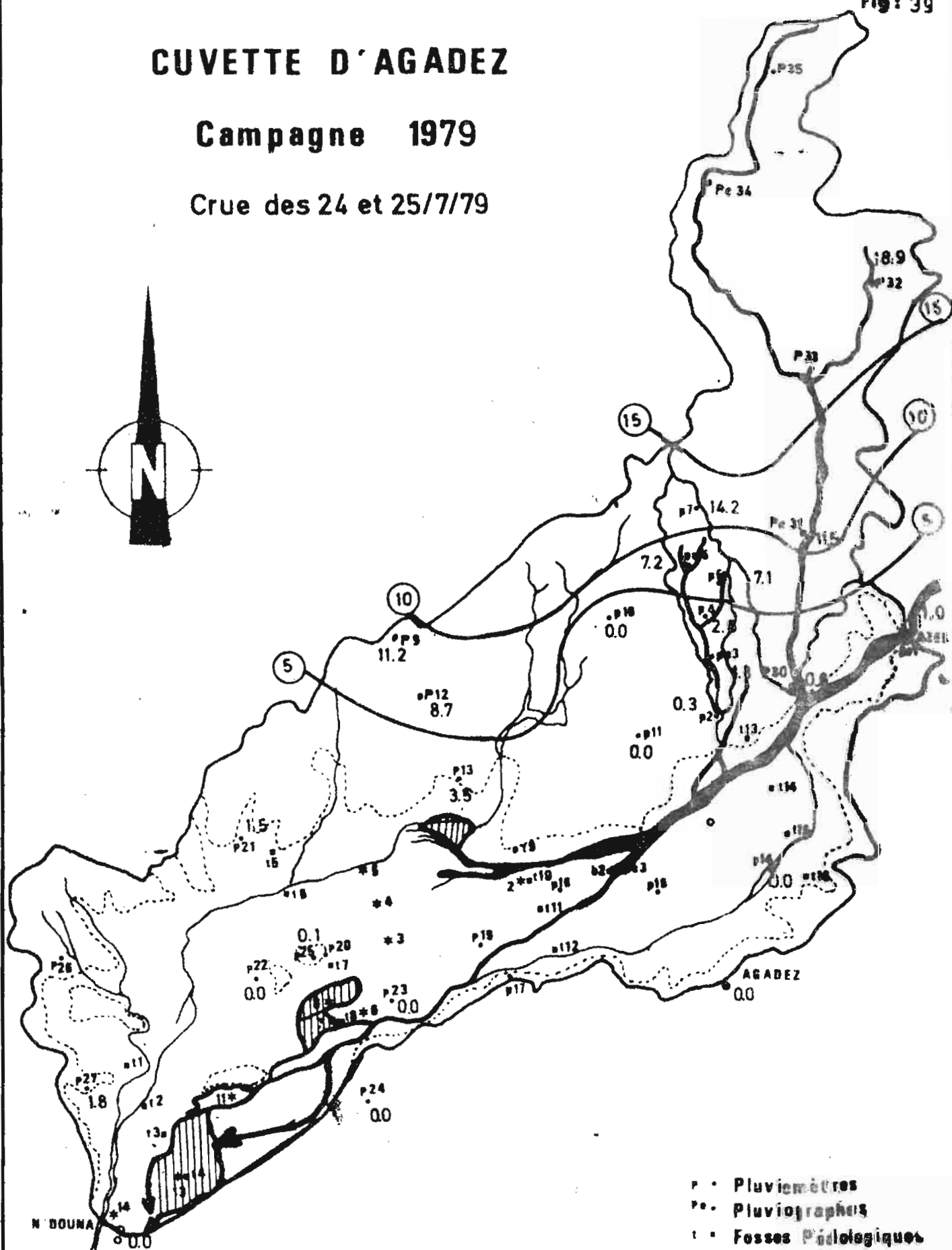
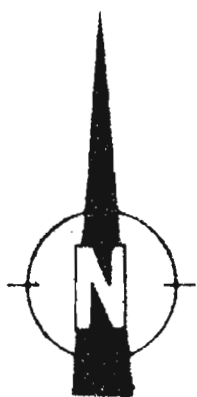
- P • Pluviomètres
- Pe • Pluviographes
- I • Fosses Pédologiques
- * Piézomètres
- o Stations Climatologiques

Echelle 1/127 500

CUVETTE D'AGADEZ

Campagne 1979

Crue des 24 et 25/7/79



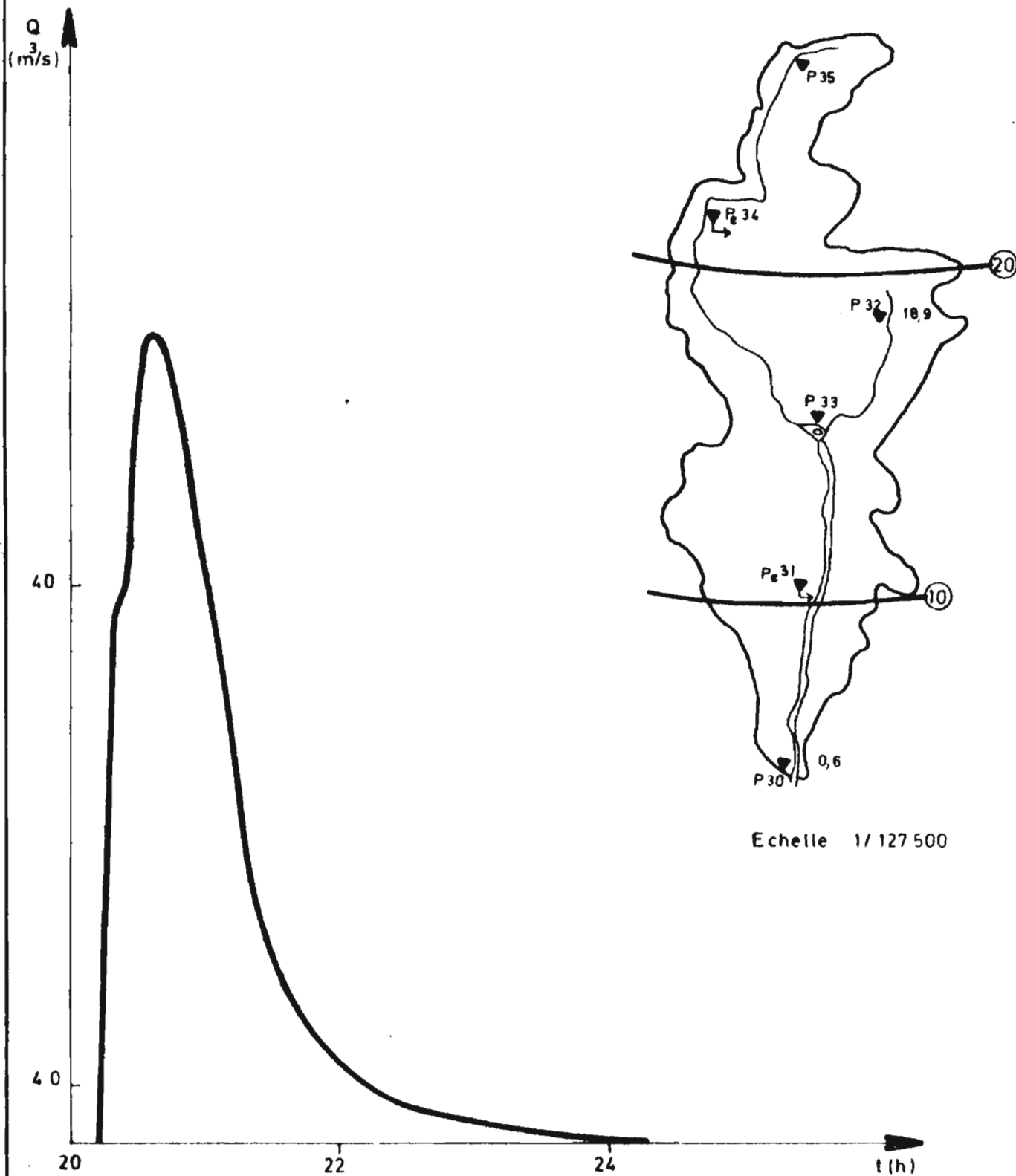
- P • Pluviomètres
- Pe • Pluviographes
- Fosses Pédologiques
- * Piézomètres
- o Stations Climatologiques

Echelle 1/127 500

KORI AZA MELLA

Fig : 40

Crue du 24_7_1979.

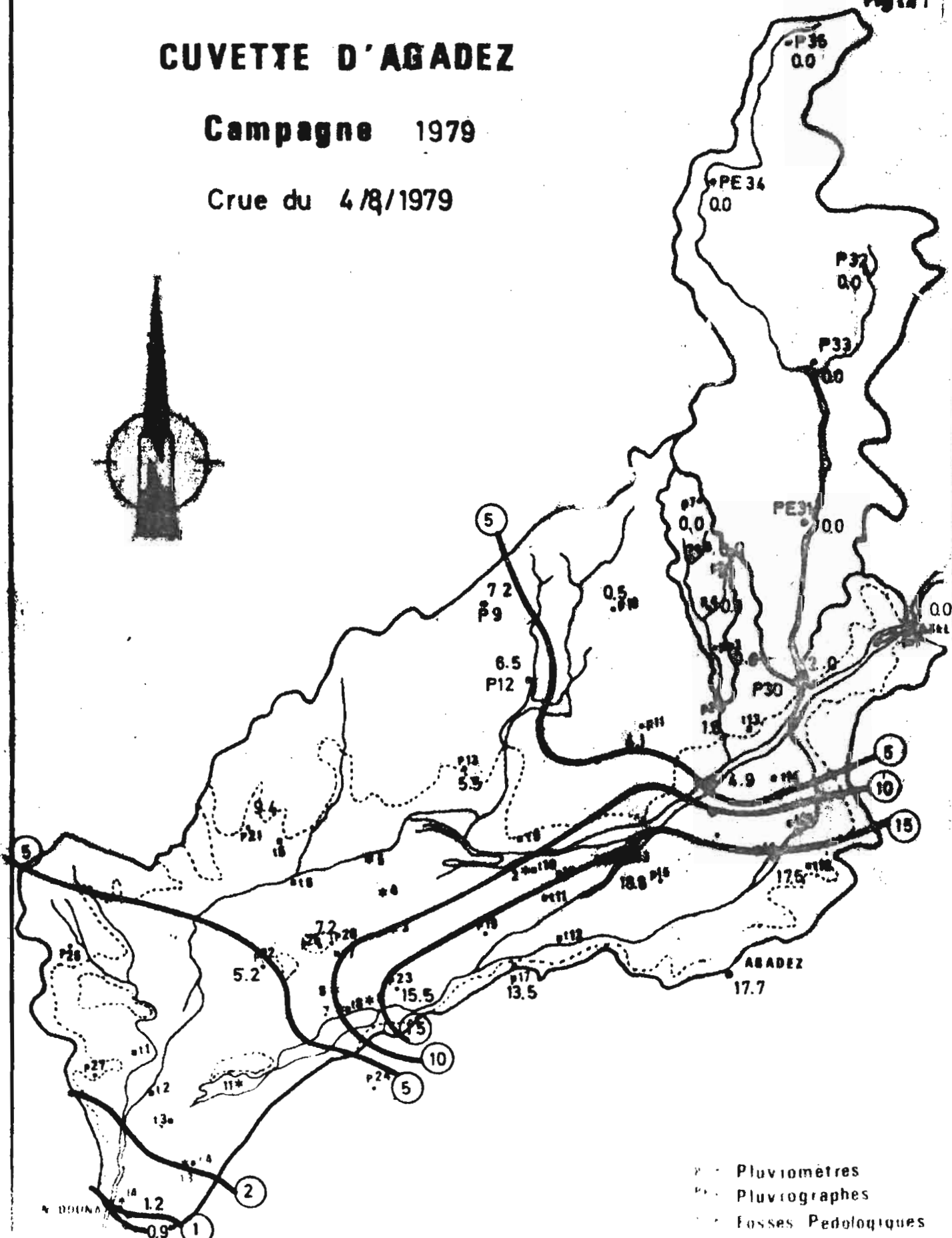


Echelle 1/127 500

CUVETTE D'AGADEF

Campagne 1979

Crue du 4/8/1979



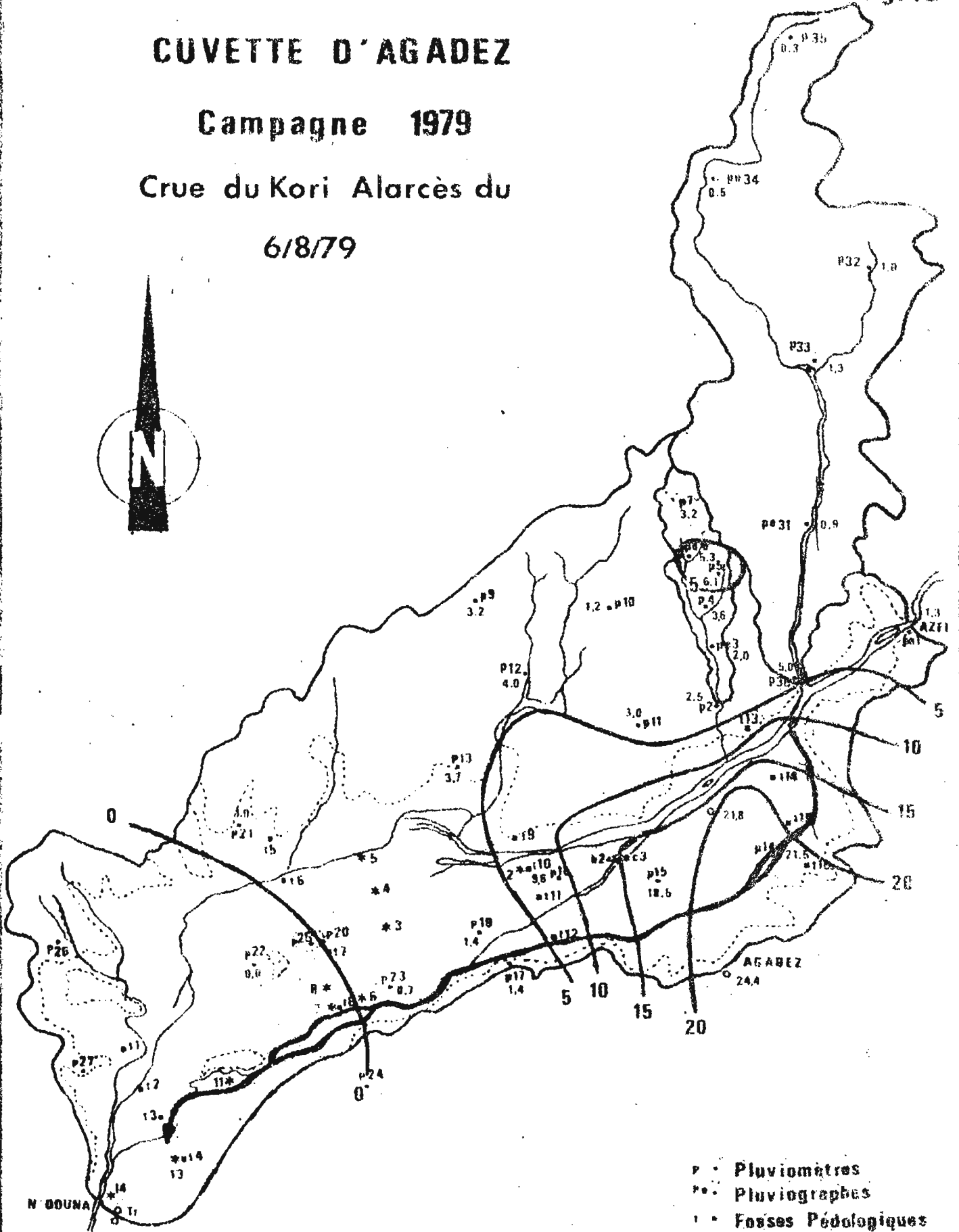
- P - Pluviomètres
- PE - Pluviographes
- - Fosses Pedologiques
- * - Piezomètres
- - Stations G.P.

CUVETTE D'AGADEZ

Campagne 1979

Crue du Kori Alarcès du

6/18/79



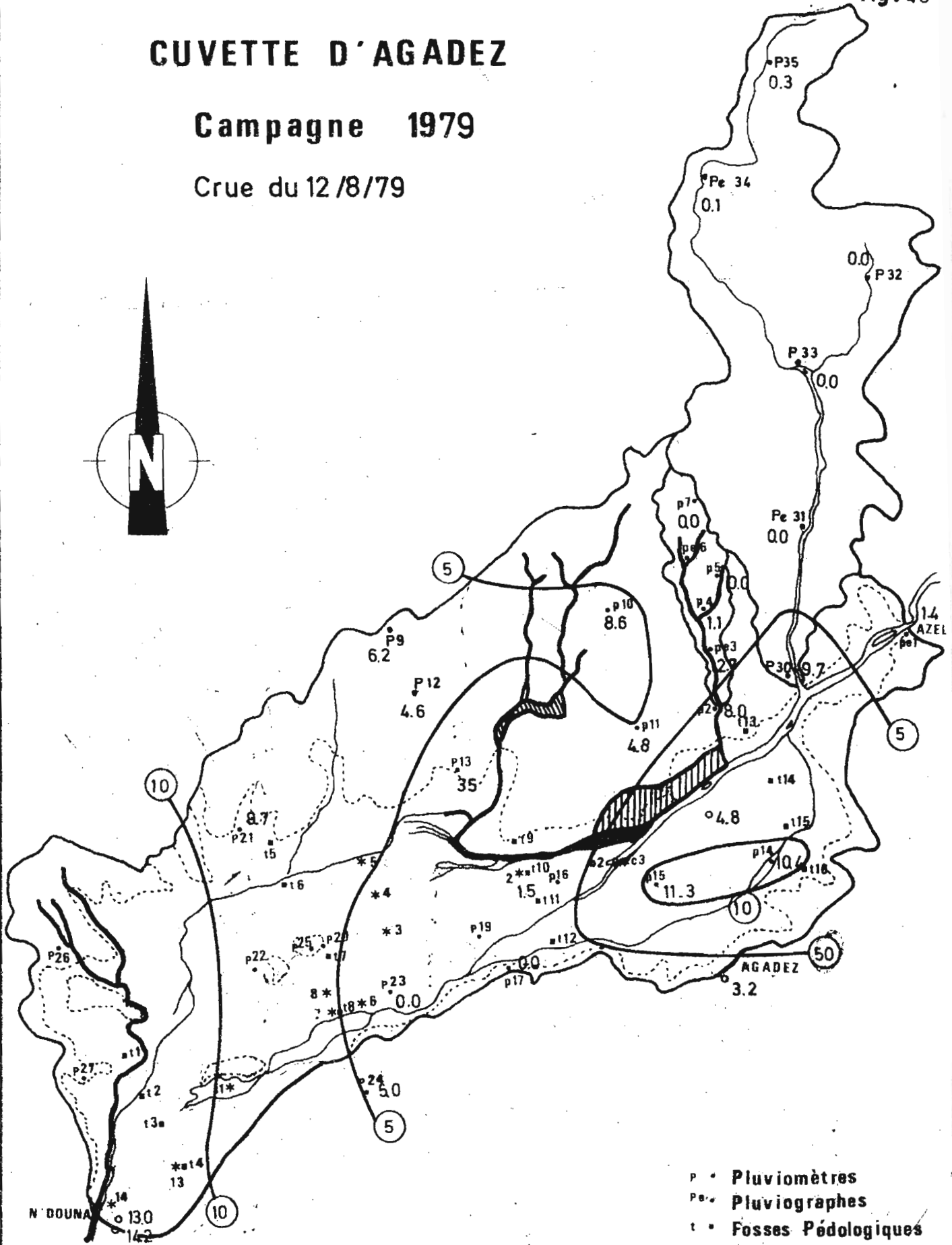
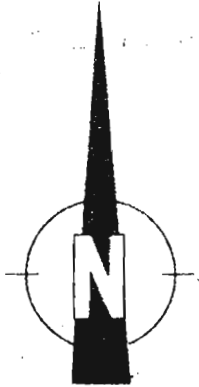
- P • Pluviomètres
- Po • Pluviographes
- Fosses Pédologiques
- * Piézomètres
- o Stations Climatologiques

Echelle 1/127 500

CUVETTE D'AGADEZ

Campagne 1979

Crue du 12/8/79



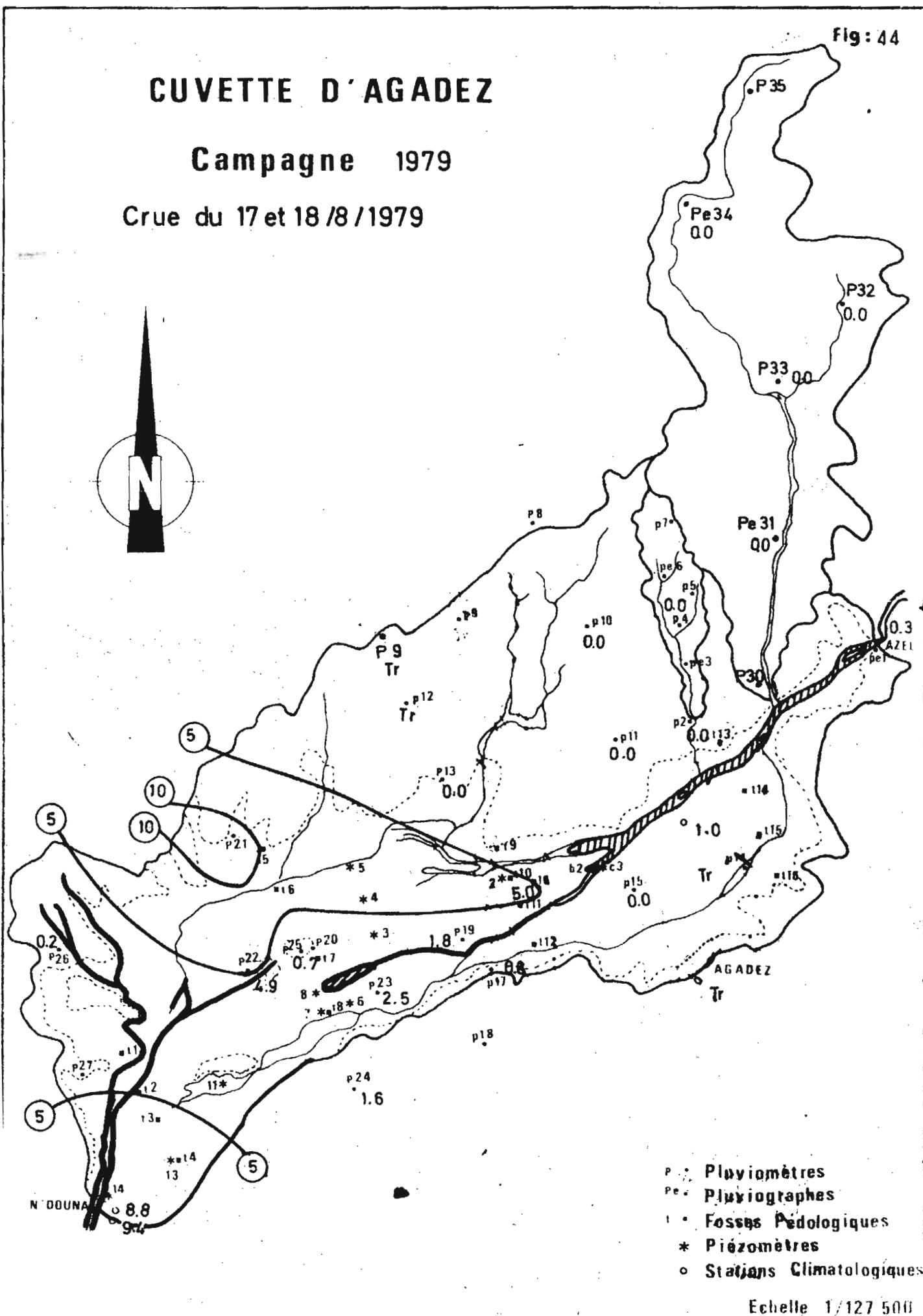
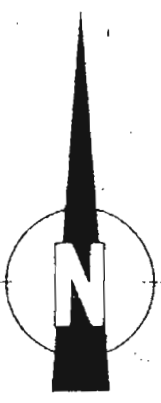
- P • Pluviomètres
- Pe • Pluviographes
- t • Fosses Pédologiques
- * • Piézomètres
- o • Stations Climatologiques

Echelle 1/127 500

CUVETTE D'AGADEZ

Campagne 1979

Crue du 17 et 18/8/1979



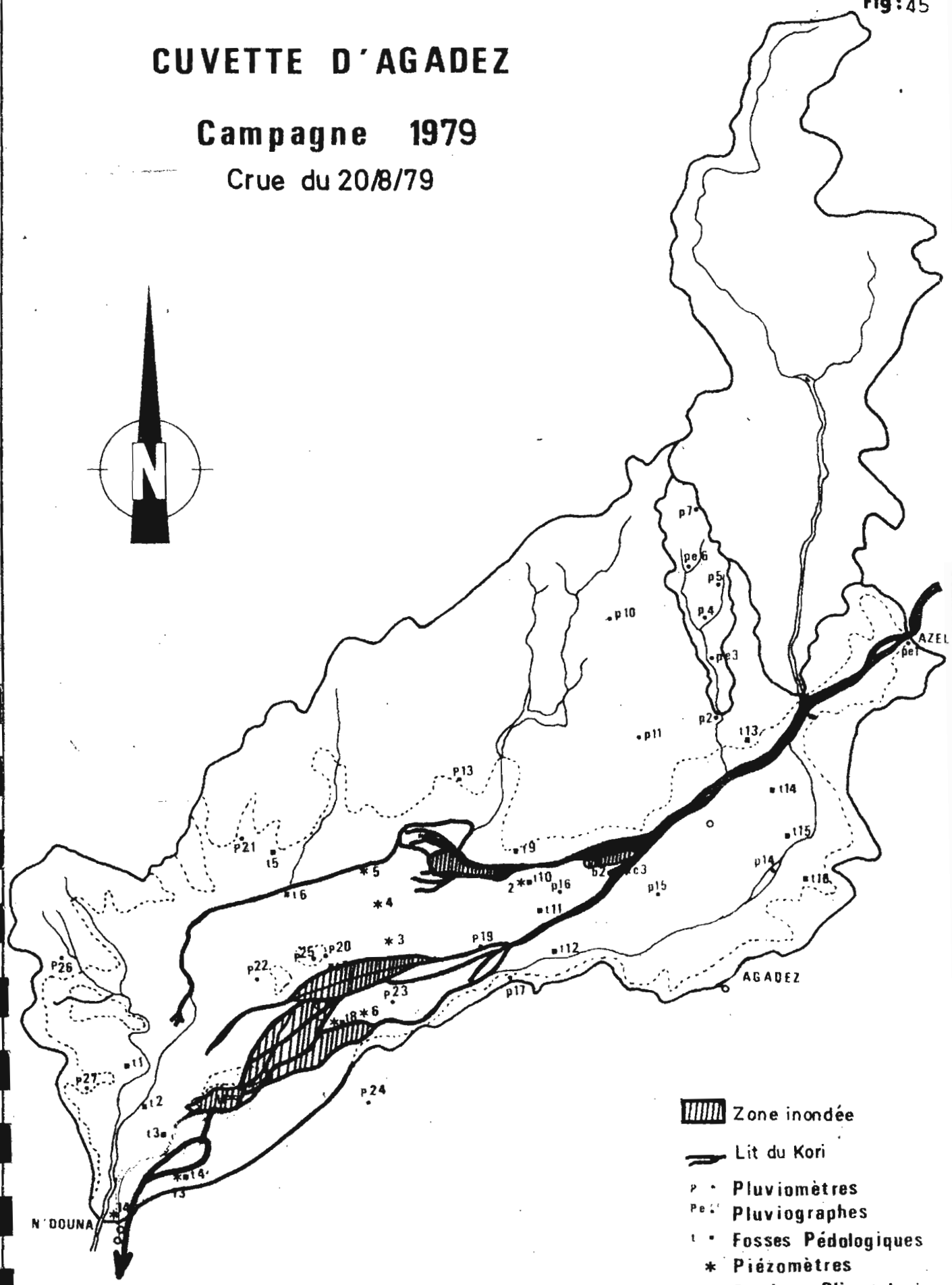
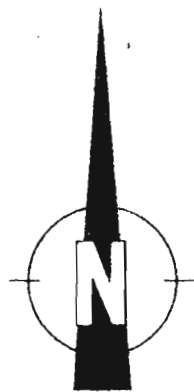
- P : Pluviomètres
- Pe : Pluviographes
- I : Fosses Pédologiques
- * : Piézomètres
- o : Stations Climatologiques








Echelle 1/127 500

CUVETTE D'AGADEZ

Campagne 1979

Crue du 20/8/79



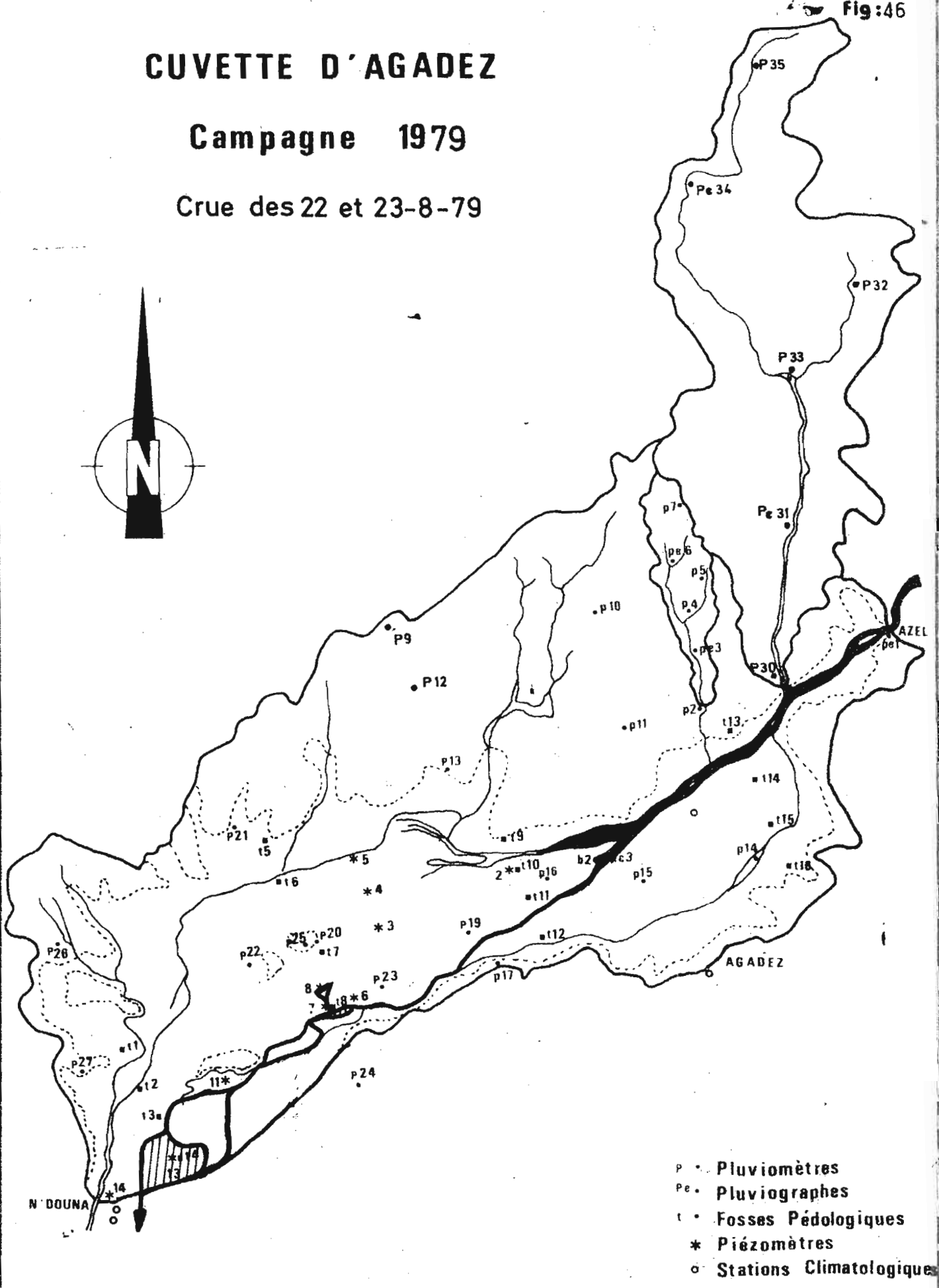
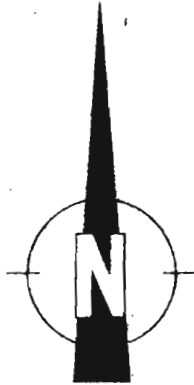
-  Zone inondée
-  Lit du Kori
-  Pluviomètres
-  Pluviographes
-  Fosses Pédologiques
-  Piézomètres
-  Stations Climatologiques

Echelle 1/127 500

CUVETTE D'AGADEZ

Campagne 1979

Crue des 22 et 23-8-79



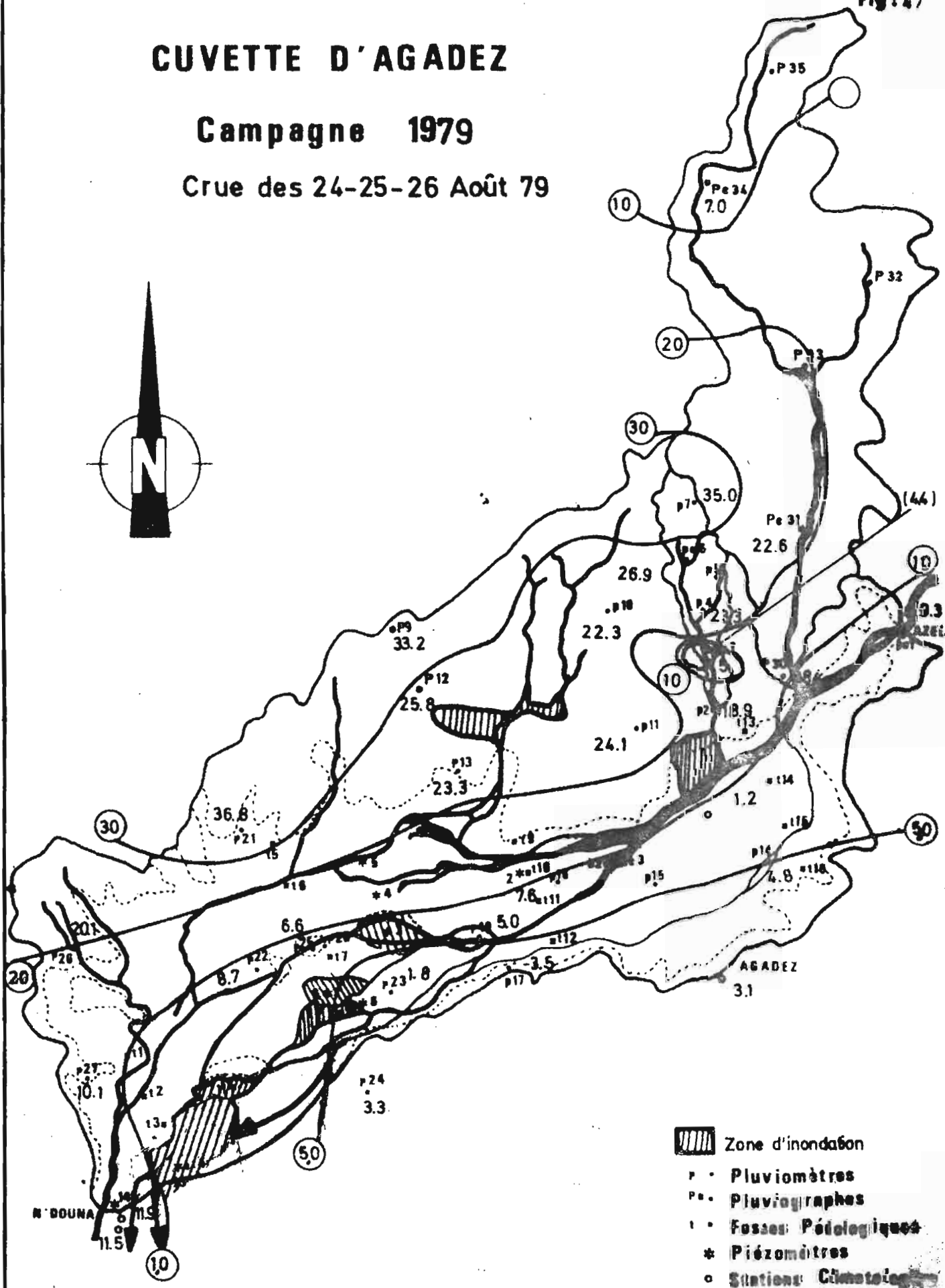
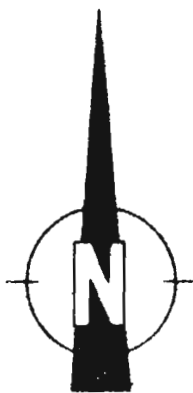
- P • Pluviomètres
- Pe • Pluviographes
- t • Fosses Pédologiques
- * Piézomètres
- o Stations Climatologiques


Echelle 1/127 500

CUVETTE D'AGADEZ

Campagne 1979

Crue des 24-25-26 Août 79



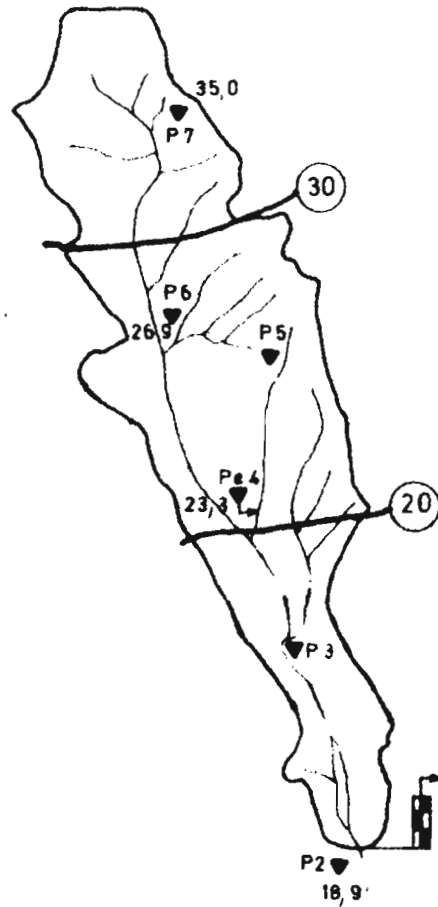
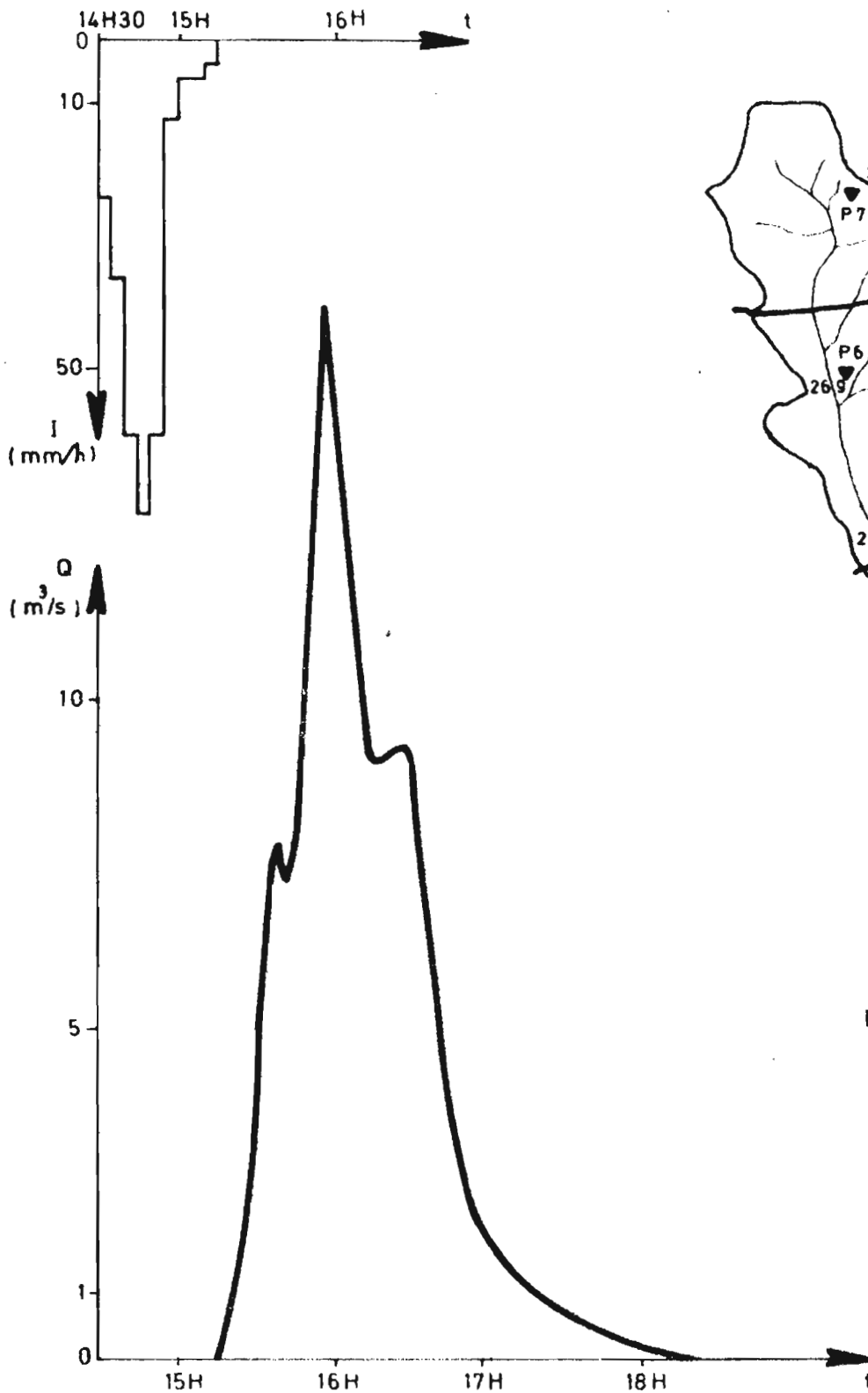
-  Zone d'inondation
- P** - Pluviomètres
- Pe** - Pluviographes
- f** - Fosses Pédologiques
- *** - Piézomètres
- o** - Stations Climatiques

Echelle: 1/127 500

KORI AGASSAGHAS

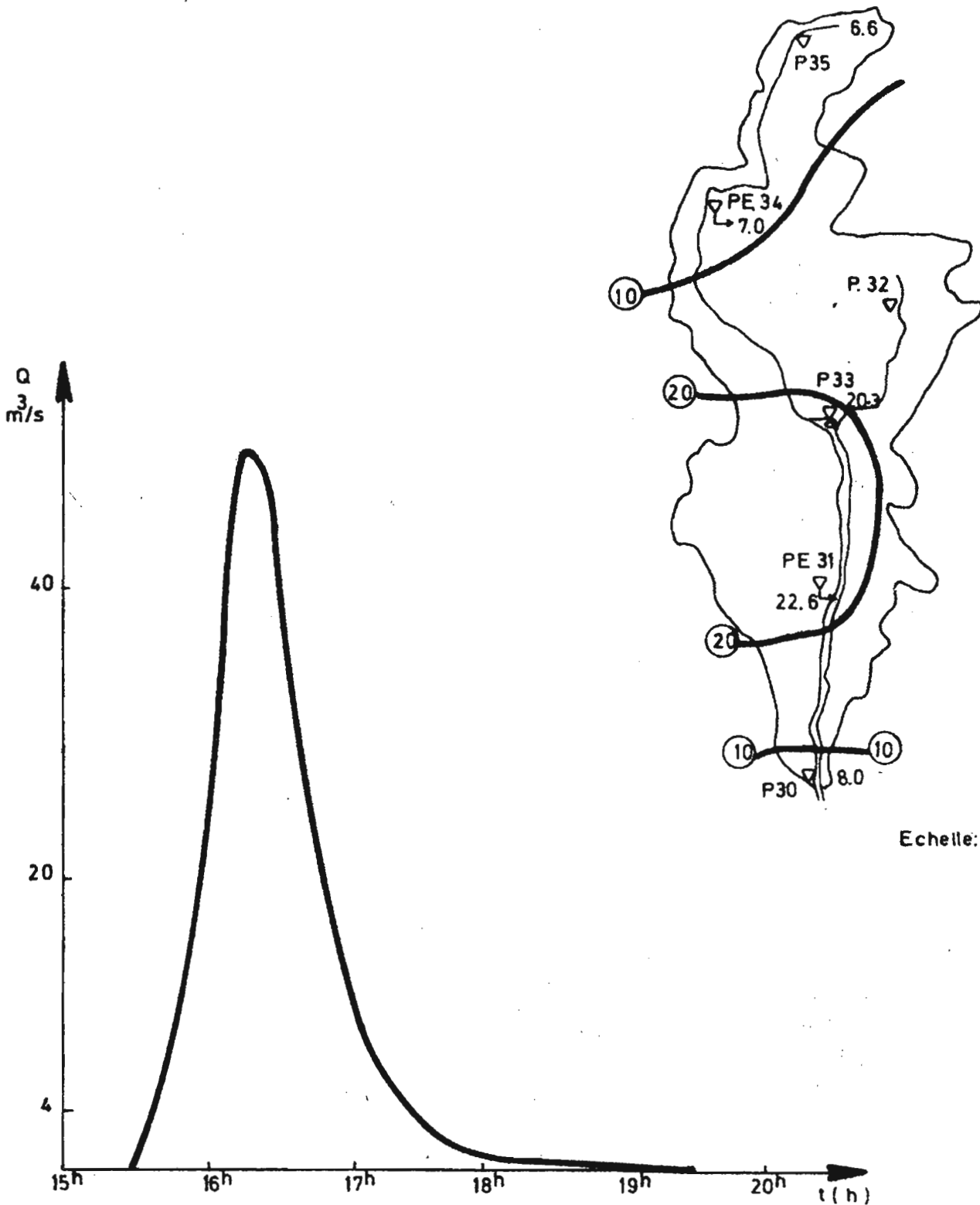
Crue du 24/8/79

Pe 4



Echelle 1/50,000

Crue du 24/08/79

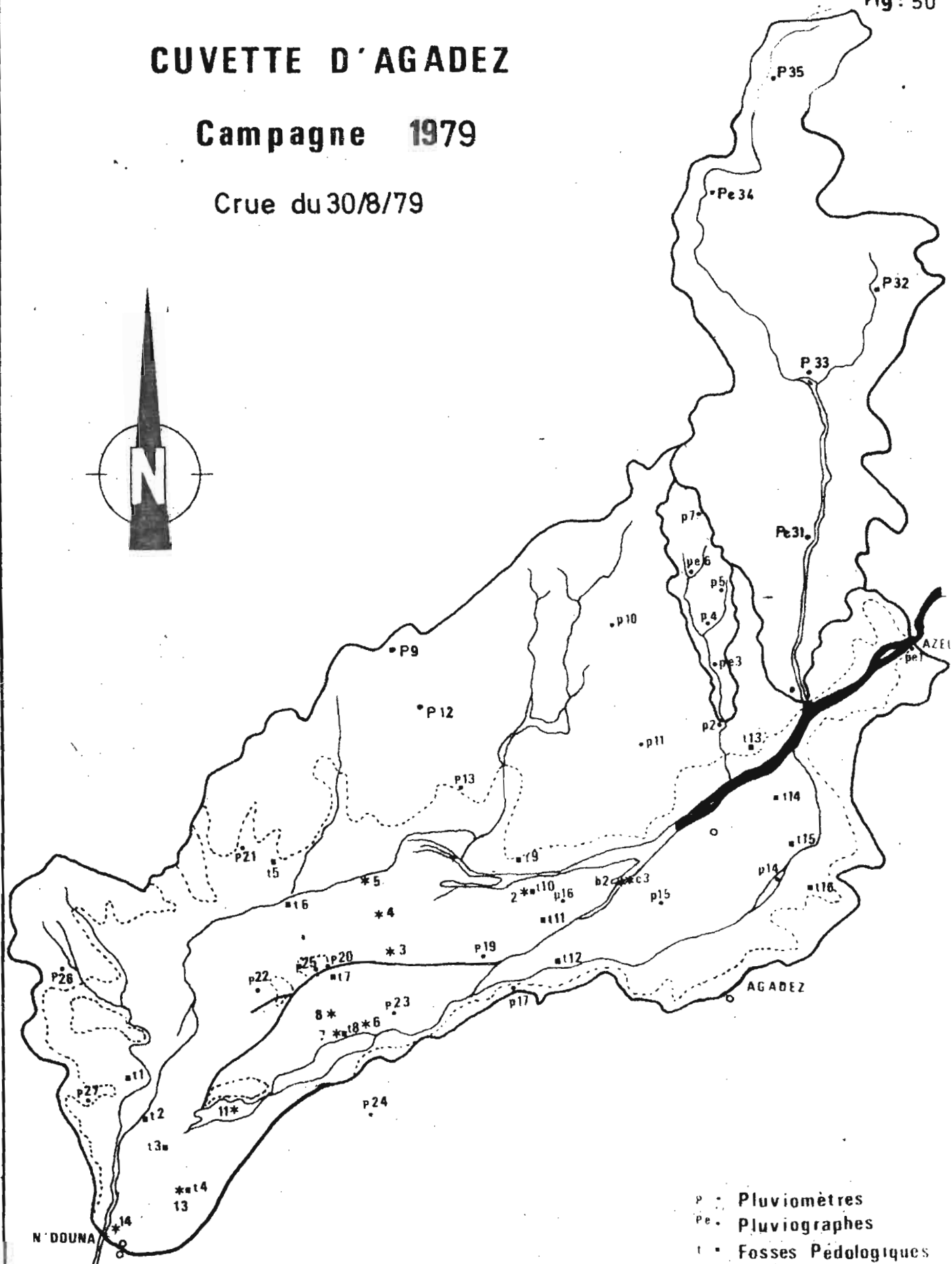
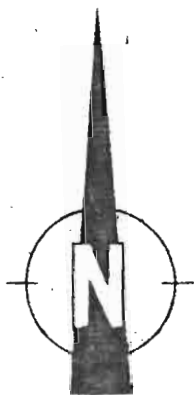


Echelle: 1/127500

CUVETTE D'AGADEZ

Campagne 1979

Crue du 30/8/79

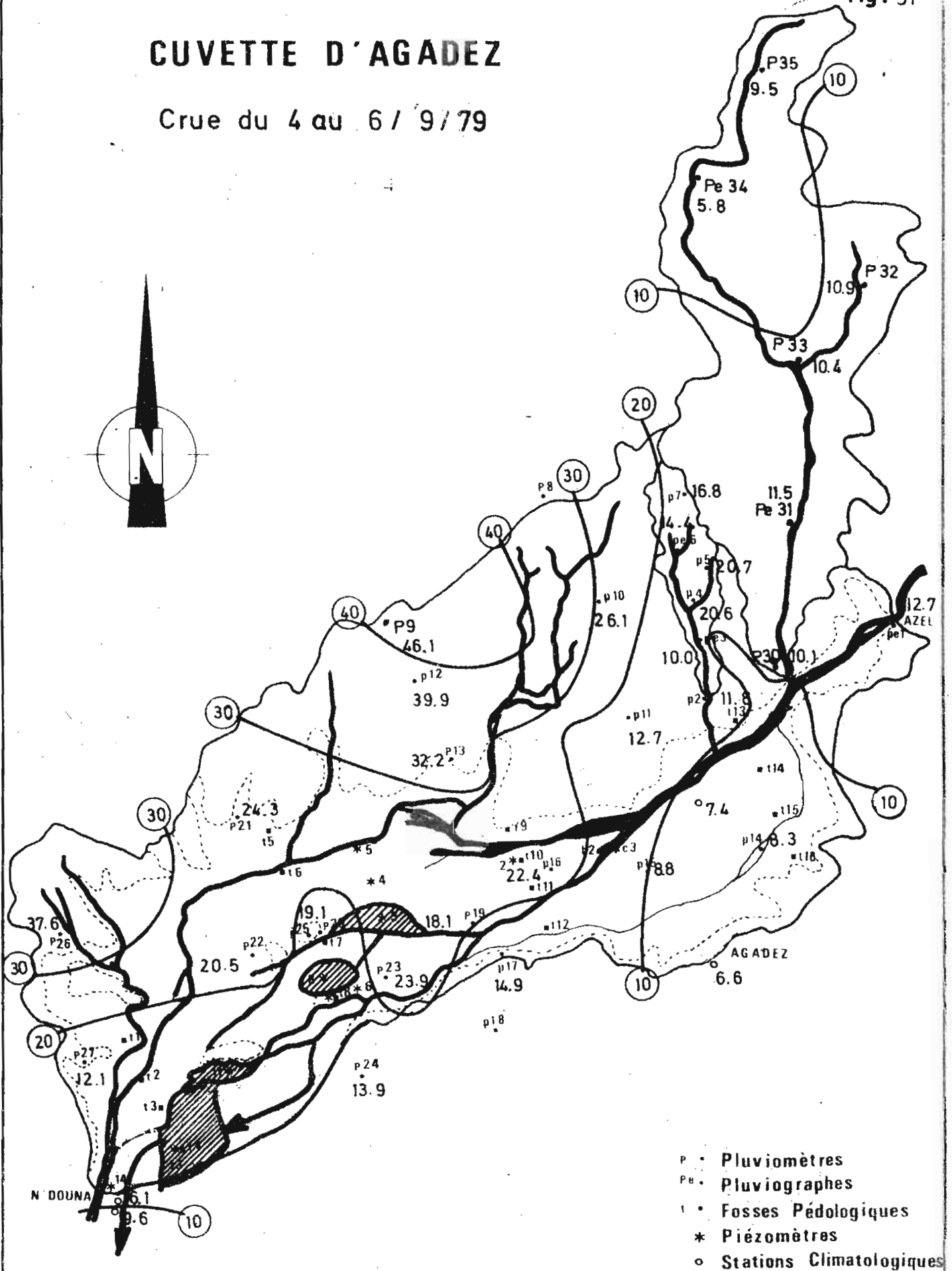


- P : Pluviomètres
- Pe : Pluviographes
- t : Fosses Pédologiques
- * : Piézomètres
- o : Stations Climatologiques

Echelle 1/127 500

CUVETTE D'AGADEZ

Crue du 4 au 6 / 9 / 79



Echelle 1/127 500

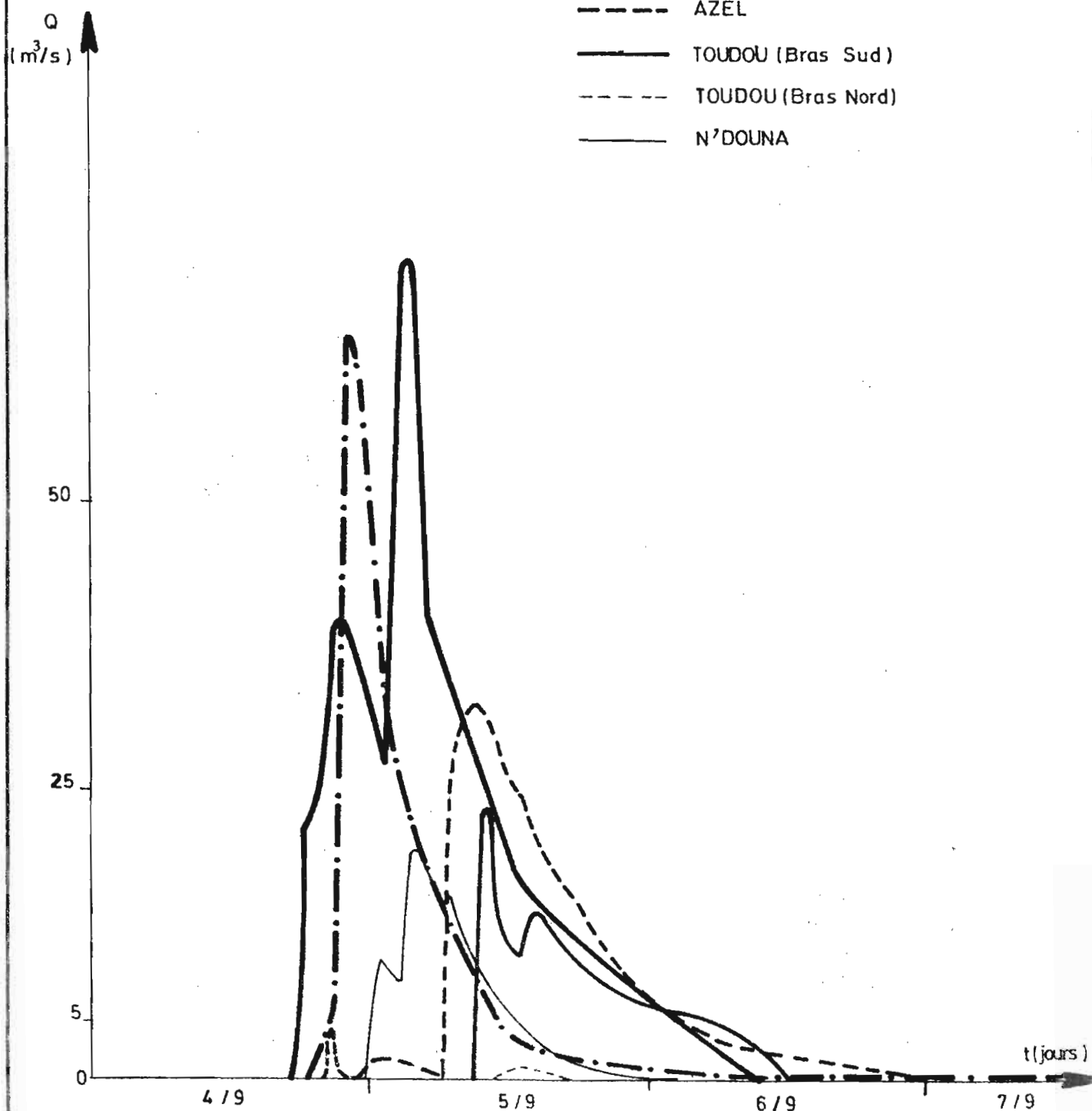
HYDROGRAMMES DU TELOUA

Fig: 52

du 4 au 7 / 9 / 1979

à :

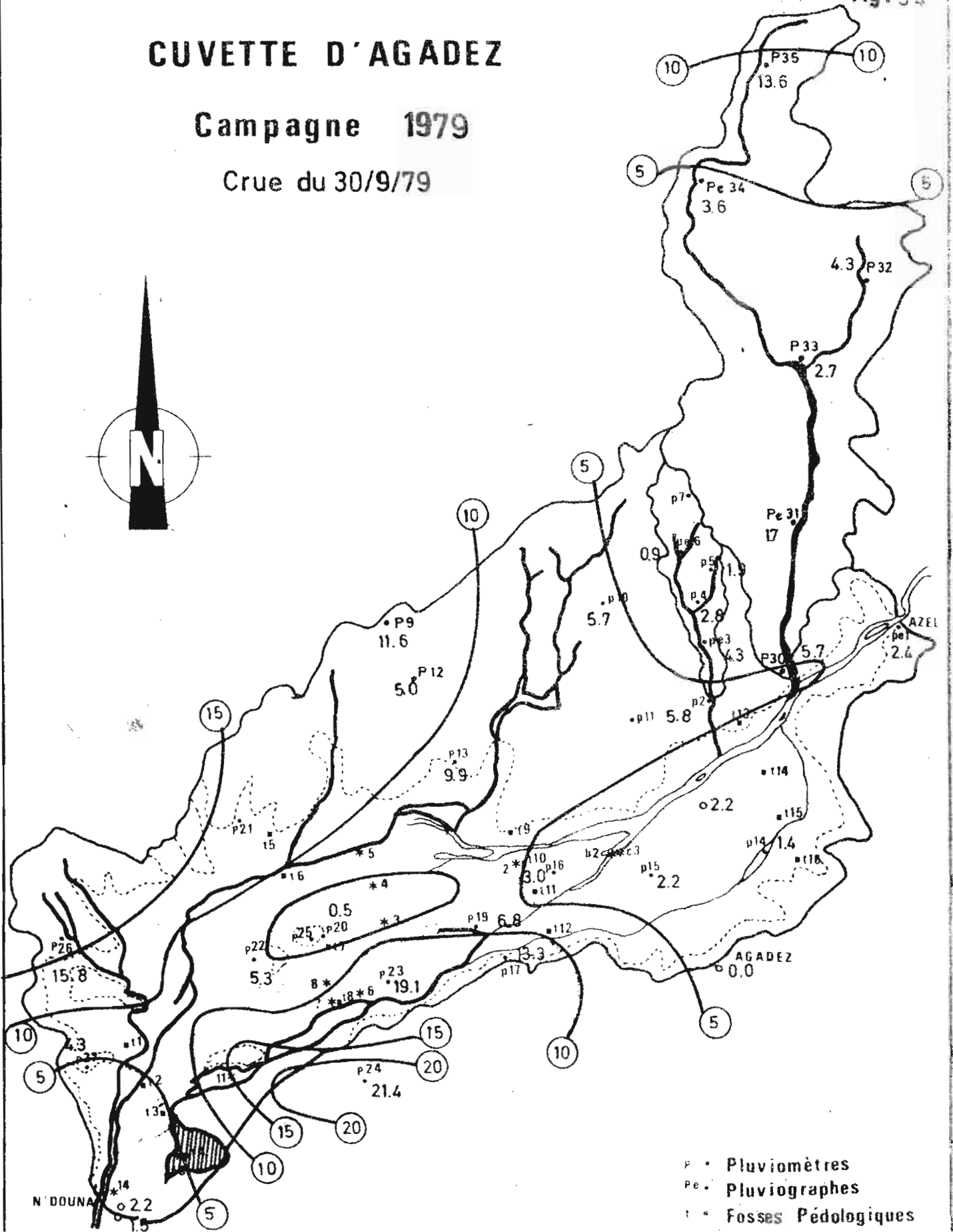
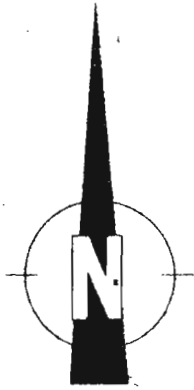
- · — · — DABAGA
- IGHEZRANE
- - - AZEL
- TOUDOU (Bras Sud)
- - - TOUDOU (Bras Nord)
- N'DOUNA



CUVETTE D'AGADEZ

Campagne 1979

Crue du 30/9/79



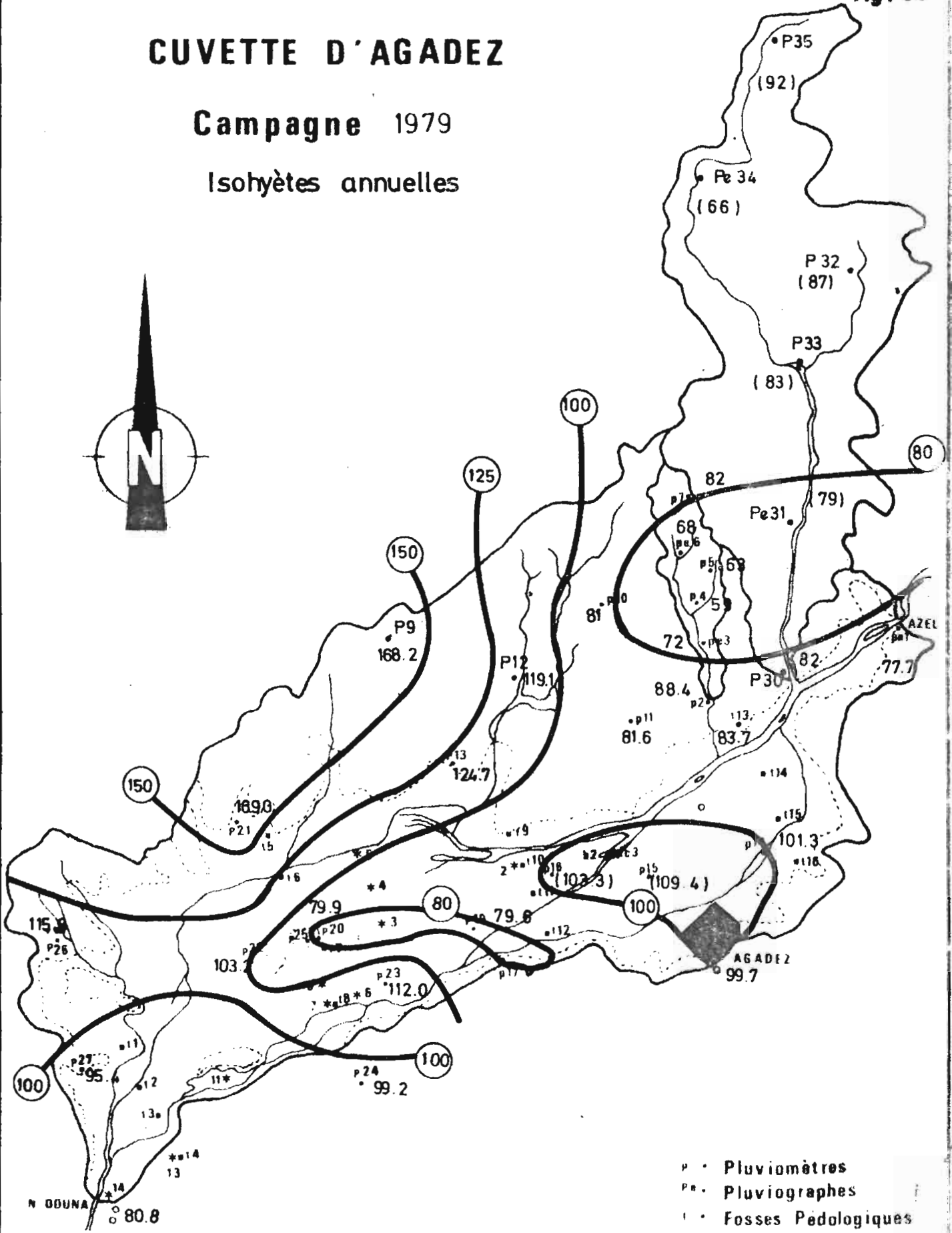
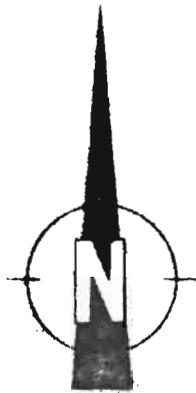
- P • Pluviomètres
- Pe • Pluviographes
- p • Fosses Pédologiques
- * • Piézomètres
- o • Stations Climatologiques

Echelle 1/127 500

CUVETTE D'AGADEZ

Campagne 1979

Isohyètes annuelles



- p • Pluviomètres
- Pe • Pluviographes
- f • Fosses Pédologiques
- * • Piézomètres
- o • Stations Climatologiques

Echelle 1:127 500