

REPUBLIQUE DU NIGER

MINISTERE DE L'HYDRAULIQUE
ET DE L'ENVIRONNEMENT
DIRECTION DES RESSOURCES EN EAU

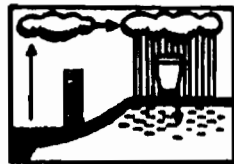
G.T.Z.

Etude du kori TELOUA

1^{re} Partie

LE HAUT BASSIN

CAMPAGNE 1984



J.P. BRICQUET
J.M. DELFIEU
G.DUBEE
R.GALLAIRE
C.BOUVIER

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

MISSION DE L'ORSTOM AU NIGER



JUILLET 1985

SOMMAIRE

	Pages
Introduction	1
Chapitre 1 : Etude du milieu	2
Chapitre 2 : Climatologie	2
Chapitre 3 : Equipement	3
3.1 : Hydrométrie	3
◇ DABAGA	3
◇ RAZELMAMOULMI	3
◇ RAZELMAMOULMI AVAL	4
◇ AZEL	4
3.2 : Pluviométrie	5
Chapitre 4 : Observations et mesures	7
4.1 : Hydrométrie	7
◇ Hauteurs d'eau	7
◇ Mesures de débits	7
DABAGA	7
RAZELMAMOULMI AVAL	7
AZEL	8
4.2 : Précipitations	8
Chapitre 5 : Commentaires et analyse	9
5.1 : Précipitations	9
5.2 : Débits	10
◇ Apports	10
◇ Pertes	13
◇ Crues	14
Conclusion	16
Liste des tableaux	
liste des figures	

I N T R O D U C T I O N

Dans le cadre du marché 81.2072.7.01.100.1402, l'Office Allemand de Coopération Technique (GTZ) a demandé à l'ORSTOM de procéder à l'étude hydrologique du bassin du TELOUA pendant la saison des pluies 1984.

La première partie de l'étude porte sur les stations hydrologiques suivantes :

- ◊ DABAGA
- ◊ RAZELMAMOULMI
- ◊ AZEL

et fait l'objet du présent rapport.

La seconde partie de l'étude sera développée dans le rapport :
"LE TELOUA EN AVAL D'AZEL"

Déroulement de la campagne

Pendant l'intersaison (10/83 à 5/84) plusieurs tournées permettent de suivre la nappe dans les différents points d'observation.

Une première tournée, faite en mai 84 par C. BOUVIER, permet d'effectuer la remise en route des appareils enregistreurs et de relever les pluviomètres.

De mi-juin à fin Août, J.P. BRICQUET aidé de OUATARA DRAMANE, prend en charge la gestion du Haut Téloua. J.M. DELFIEU vient renforcer l'équipe de fin juillet à fin septembre.

Quatre stagiaires Agrhymet en juillet, deux élèves ORSTOM en Août ainsi que G. DUBEE du 18/7 au 28/7 et R. GALLAIRE du 29/7 au 4/8 participent à la saison des pluies.

Mi-septembre un nouveau réseau minimum est mis en place.

Ce rapport est rédigé par J.P BRICQUET avec la collaboration de J.M DELFIEU.

Matériels

Les matériels utilisés pour la campagne comprenaient quatre véhicules tout-terrains basés à DABAGA et AZEL, quatre limnigraphes OTT type X, douze pluviomètres Association, quatre pluviographes Précis Mécanique à augets basculeurs et à table déroulante, 1 treuil Neyrpic avec saumon de 50 kgs, deux treuils OTT avec saumon de 100 kgs, moulinets C 31 et équipements de jaugeages à la perche.

CHAPITRE 1

ETUDE DU MILIEU

Cette étude est présentée dans le rapport de campagne 1979 et ne sera pas reproduite ici. Les titres des paragraphes sont les suivants :

- ◊ Situation et description du milieu physique
- ◊ Morphométrie
- ◊ Hypsométrie
- ◊ Géologie
- ◊ Sols et végétation

CHAPITRE 2

CLIMATOLOGIE

Cette partie de l'étude, d'intérêt général, a été exposée dans le rapport 1979. Les paragraphes abordés sont :

- ◊ Régime climatique
- ◊ Station d'Agadez
- ◊ Homogénéisation des pluies annuelles d'Agadez
- ◊ Lois de distribution des précipitations annuelles d'Agadez
- ◊ Distribution fréquentielle des précipitations journalières à Agadez.

Pour 1984, le tableau n° 1 regroupe les moyennes mensuelles des températures, humidité, précipitations, évaporations, insolation et vent mesurés à la station AGADEZ AERODROME.

CHAPITRE 3

EQUIPEMENT

3.1 HYDROMETRIE (Figure 1)

3.1.1. DABAGA

La station aval, DABAGA-Radier, a été mise en place en 1976. Elle est composée de deux éléments d'échelle de crue de 500 à 700 cm implantés à l'amont immédiat du radier de la route AGADEZ-IFEROUANE.

La station amont, DABAGA-Limni, installée en 1979 est équipée de :

- ◇ un limnigraphe OTT type X à rotation hebdomadaire
- ◇ en rive droite, deux éléments d'échelle gradués de 500 à 700 cm, le 500 étant à l'altitude 640,276 m.
- ◇ en rive gauche, deux éléments d'échelle supplémentaires gradués de 600 à 800 cm (installés en 1981). L'élément 6 à 7, détérioré, est changé en juillet et recalé à la même cote que précédemment. Les éléments correspondants étant à la même altitude, on a donc pour $H = 600$ en rive droite, également $H = 600$ en rive gauche.
- ◇ un transporteur aérien monté en 1980, d'une portée de 120 mètres avec treuil Neyrpic et saumon de 50 kgs.

3.1.2. RAZELMAMOULMI

La station, installée en 1979, est équipée d'une batterie de 4 mètres d'échelle, graduée de 300 à 700 cm en rive droite ; la graduation 300 étant à l'altitude 579,560 m.

En rive gauche, deux éléments d'échelle gradués de 300 à 500 cm ont été installés à la fin de la saison des pluies 1981. Les éléments correspondants étant décalés de 5 cm, on a donc pour $H = 300$ en rive gauche, $H = 305$ en rive droite.

Un limnigraphe OTT X à rotation hebdomadaire complète l'équipement de la station.

Le transporteur aérien d'une portée de 250 m, mis en place en 1980, a été démonté car inutilisable.

.../...

3.1.3. RAZELMAMOULMI AVAL

Cette nouvelle station a été installée le 15 décembre 1982. Elle est située à 1,5 km en aval de l'ancienne station de Razelmamoulmi, au lieu dit NOKOU.

Cette station est équipée d'un limnigraphe OTT X à rotation hebdomadaire en rive gauche, d'une batterie de 4 mètres d'échelle, graduée de 200 à 600 cm fixée sur la gaine du limni et d'un transporteur aérien OTT avec saumon de 100 kgs. l'altitude provisoire de la graduation 200 est 575,47m.

Une seconde batterie d'échelle a été installée le 16/07/83, à 200 m en aval du limnigraphe. Elle est composée de 3 éléments, graduée de 400 à 700. La cote 400 de cette échelle est à la même altitude que la cote 200 du limnigraphe.

L'installation de cette nouvelle station est commandée par la nécessité de mieux connaître les débits passant à Razel. La portée du transporteur aérien étant de 40 mètres contre 250 mètres à l'ancienne station, les mesures de débits peuvent être nombreuses et précises.

3.1.4. AZEL VILLAGE

Cette station a été implantée en 1975 et est la mieux observée à cette date.

Elle est équipée de :

- ◇ un limnigraphe OTT X à rotation journalière
- ◇ une échelle de 4 m, graduée de 000 à 400 cm, dont le zéro est à l'altitude 525,886 m d'après la borne IGN n°2
- ◇ un transporteur aérien de 100 m de portée muni d'un treuil OTT et d'un saumon de 100 kgs .
- ◇ un seuil de stabilisation en gabions ; la brèche existante depuis 1980 a été colmatée en février 1983.

.../...

3.2. Pluviométrie

Le réseau de totalisateurs mis en place en janvier 1984 est identique à celui laissé en janvier 1983.

- P1 à AZEL près de la station
- P12 à DABAGA près de la station
- P13 à TASGHA carrefour des pistes d'Aouderas-Labelot Dabaga
- P14 entre Tasgha et Aouderas
- P21 à Intedeini à proximité du puits
- P22 à Bedeï près d'Aouderas
- P23 à Ichiguerfane en bordure de la piste de Labelot
- P30 à Aouderas
- P31 à côté de Boutine
- P32 au sud de Teguibicheri
- P34 à Razelmamoulmi

Mi juin, les enregistreurs des pluviographes sont mis en place :

- à Tasgha Pe 13
- à Aouderas Pe 30

Début juillet le réseau pluviométrique est complété par l'installation de 4 nouveaux pluviomètres et la numérotation est entièrement reprise.

Nouveau numéro	Ancien numéro
P1	P1 Azel
P20	P34 Razel
P21	Nouveau pluviomètre entre Razel et Dabaga
P22	P12 Dabaga
P23	Nouveau pluviomètre entre Dabaga et Tasgha
P24	P13 Tasgha
P25	Nouveau pluviomètre entre Tasgha et Intedéini
P26	P21 Intedeini
P27	Nouveau pluviomètre entre Intedeini et Ichiguerfane
P28	P23 Ichiguerfane
P29	P31 à côté de Boutrue

P30
P31
P32
P33
P34



P32 au sud de Téguibichéri
Nouveau pluviomètre entre Tasgha et P32
P14 entre Tasgha et Aouderas
P22 à Bedeï
P30 Aouderas

CHAPITRE 4

OBSERVATIONS ET MESURES

4.1. Hydrométrie

4.1.1. HAUTEURS D'EAU

Chacune des 3 stations, Dabaga, Razelmamoulmi et Azel était équipée d'un limnigraphe permettant le contrôle des lectures faites par les observateurs.

Toutes les crues ont été enregistrées : crues du 15/07/84
et 29/09/84

4.1.2. MESURES DE DEBITS - COURBE DE TARAGE.

4.1.2.1. DABAGA

La crue du 29/09 étant la seule à avoir transité, à la station et n'étant pas de caractère exceptionnel (H max = 606) il n'a pas été nécessaire d'effectuer de mesures de débits, la relation hauteur-débit établie les années précédentes restant stable. La corrélation des années antérieures entre échelle limni et échelle Radier pour établir les débits est confirmée par les lectures de 1984.

Comme cela était indiqué dans les rapports 1981, 1982 et 1983, l'homogénéité des points confirment la stabilité de la section de mesures. La station étant stable, l'étalonnage utilisé en 1984 est celui de l'année 1981 (Figure n° 5)
L'année 1984 n'a pas infirmé cette hypothèse de stabilité.

4.1.2.2. RAZELMAMOULMI AVAL

Cette nouvelle station, grâce à la portée réduite du téléphérique, est mieux étalonnée que l'ancienne station de Razelmamoulmi (Figure n° 6). Cependant, on remarque également deux types de relation hauteur-débit selon que la crue est de forte ou de faible amplitude, auquel cas le creusement du lit au cours de la crue est plus ou moins important.

Il convient malgré tout d'être prudent car 1983 est la première année d'exploitation de cette station et malheureusement en 1984 une seule crue a eu lieu mais à une cote supérieure à 83.

L'extrapolation jusqu'à la cote 400 a été faite par la méthode Log-Log qui nous donne un débit de $70 \text{ m}^3/\text{s}$ pour cette cote.

Les remarques précédentes mettent en évidence les difficultés existantes à la détermination des débits transitant à cette station, débits qui seront connus avec moins de précision que sur les autres stations.

4.1.2.3. AZEL - VILLAGE

Il n'y a pas eu de jaugeage, la plus forte crue n'ayant pas dépassé la cote 125, mais les jaugeages des années précédentes ont montré la stabilité de la section. Par la remise en état du seuil de contrôle aval, nous avons retrouvé en 1983 et 84 une station stable pour les basses et moyennes eaux, ce qui permet d'établir une courbe de tarage unique (Figure n° 7)

4.2. Précipitations

Elles sont relevées chaque jour sur les pluviomètres des 3 stations principales : DABAGA, RAZELMAMOULMI et AZEL et sont regroupées dans les tableaux n° 2 et 3.

Pour les appareils situés à l'intérieur du bassin, quatre relevés mensuels ont été réalisés en juin, juillet, août et septembre (tableau n°4).

Les isohyètes de chacune de ces périodes ainsi que les isohyètes annuelles sont tracées sur les graphiques n° 8 à 12.

Les précipitations moyennes sur les bassins calculées par la méthode de Thiessen sont regroupées avec les précipitations du tableau n° 4.

CHAPITRE 5

COMMENTAIRES ET ANALYSE

5.1. Précipitations

PRECIPITATIONS ANNUELLES

La hauteur moyenne de pluie tombée en 1984 sur le bassin du TELOUA à AZEL est de 14,7mm, soit la plus faible valeur observée depuis 1959 (70 mm en 1983). La figure 8 représente les isohyètes de la campagne 84.

Comme l'année précédente, les plus fortes précipitations sont observées à l'amont du bassin et essentiellement dans la zone Nord Est sur le bassin versant du kori BEDEI (P32 = 12,8 mm ; Pe24 = 14,0 mm ; Pe34 = 36,6 mm).

L'installation des nouveaux pluviomètres a permis de mieux connaître la pluviométrie de la zone sensible du bassin (P23, P31, P25, P21).

Dans le tableau suivant, la valeur de 1984 est comparée aux autres valeurs obtenues les années antérieures.

Année	1959	1960	1964	1976	1977	1978	1979
Pm Téloua	170	110	100	80	145	113	100
P Agadez	164	147	112	107	71	100	108

	1980	1981	1982	1983	1984	Moyenne 12 ans
Pm Téloua	169	119	140	70	15	111
P Agadez	159	127	138	94	4	111

Sur la figure n° 13 représentant la corrélation entre les précipitations annuelles à Agadez et celles du bassin du Téloua, l'année 84 s'intègre bien dans un groupe de 11 points et seule l'année 77 reste isolée, en dehors de la relation.

.../...

Comme dans les rapports précédents, il faut souligner la persistance des années sèches en comparant à Agadez la valeur de 4 mm en 1984 à la moyenne interannuelle de 147 mm sur 63 ans d'observation.

La saison des pluies 84 se caractérise par des mois de mai et juin secs ; juillet est très faiblement arrosé, et c'est le mois d'août qui est très fortement déficitaire (4 mm à Agadez et 10,0 sur le BV du Téloua.)
Sur 61 ans de mesure, il n'y a eu que 6 années inférieures à 30 mm dont 3 inférieures à 20 mm (70 : 13,8 - 73 : 17,9 - 78 : 21,2 - 68 : 26,1 - 83 : 26,7 - 84 : 4,2)

SECHERESSE ACTUELLE

L'évolution des précipitations annuelles à Agadez a été mise en moyennes mobiles de 5 ans représentée sur la figure 15. Depuis le point bas historique de 72 mm correspondant à la moyenne des années 69-73, les moyennes mobiles remontent mais restent inférieures aux valeurs observées auparavant. Avec la très faible année enregistrée en 84 la moyenne mobile passe à 105 mm (126 mm pour 78 - 82). Il reste cependant que le mois d'août est le plus affecté par cette sécheresse et est largement déficitaire.

PRECIPITATIONS JOURNALIERES

La hauteur maximale de précipitations journalières en 1984 a été observée à P21 le 29/09/84 avec 26,4 mm. On note également 24,2 mm le même jour à Dabaga (P22) et 16,5 mm à Aouderas (Pe34) le 15/07/84.
Il faut noter que les pluies ont été très rares dans la saison (5 Jours de pluies à AZEL). Ces quelques pluies sont toutes inférieures à 10 mm.

5.2. Débits

APPORTS

Les tableaux n° 6,7 et 8 donnent les débits moyens journaliers, mensuels et annuels des stations de Dabaga, Razel Aval et Azel ; le tableau 9 présente pour les mêmes stations les principales caractéristiques de la crue du 29/9 et pour Azel du 15/7 et du 30/9.

Le tableau ci-dessous regroupe les résultats obtenus sur les 3 stations du Téloua.

.../...

Année 1984

	Débits moyens mensuels				Qm m ³ /s	Ve 10 ⁶ m ³	Pm mm	Ke %	He mm
	Juin	Juil.	Aout	sept					
DABAGA	0,00	0,00	0,00	0,602	0,049	1,56	13,2	11,4	1,5
RAZELM. Aval	0,00	0,00	0,00	0,49	0,040	1,27	15,4	6,5	1,0
Azel	0,00	0,073	0,00	0,483	0,048	1,26	15,0	6	1,1

Débits moyens mensuels en m³/s

Qm est le module, débit moyen annuel en m³/s

Ve est le volume écoulé en millions de m³

Pm est la pluviométrie moyenne de pluie tombée sur le bassin

Ke est le coefficient d'écoulement correspondant

He est la lame d'eau écoulée en mm.

Le tableau n°10 récapitule toutes les données connues sur le Téloua. Si Azel est la station qui dispose de la plus longue série d'observations avec 13 années de débits mais 12 de précipitations, Dabaga possède maintenant une série de 6 ans de précipitations et 7 de débits.

La figure n° 14 représente les corrélations entre les volumes écoulés à Azel et d'une part les précipitations moyennes sur le bassin du Téloua, et d'autre part, les précipitations à Agadez.

L'année 1984 s'insère bien dans les deux corrélations sans écart important aux courbes qui ont été retracées afin d'obtenir une meilleure répartition. Ce nouveau tracé ne modifie pas la signification de ces corrélations : la première Ve (Azel) et P moyenne reste bonne et la seconde entre Ve (Azel) et P Agadez demeure mauvaise par les années 1960 et 1977 qui s'écartent beaucoup trop de la courbe, lui ôtant toute signification (80 % de la variance résiduelle pour ces 2 points). Avec 1,3 millions de m³ de volume écoulé à Azel, l'année 1984 est la plus faible année connue. Elle se situe très en dessous de la moyenne qui est de 20,2 millions de m³ sur 13 ans.

LE TELOUA A DABAGA

ANNEE	Ve $10^6 m^3$	P DABAGA	P moyenne DABAGA	Ke %	P moyenne Bassin
1978	21	136			
1979	17.9	86.0	110	16	101
1980	49	190	156	30	169
1981	19.5	184	108	17	119
1982	18.2	130	125	14	140
1983	14.7	41	76	18	70
1984	1.56	27.4	13	11	15

LE TELOUA A AZEL

ANNEE	Volume $10^6 m^3$	P moy. Bassin	Pmm Agadez
1959	46	170	164
1960	9	110	147
1964	8	100	112
1975	29	-	131
1976	2	80	107
1977	34	145	71
1978	24	113	100

ANNEE	Volume $10^6 m^3$	P moy. Bassin	P mm Agadez
1979	10	100	108
1980	46	169	159
1981	24	119	127
1982	23	140	138
1983	6	70	94
1984	13	15	4

Pour l'année 1959, les résultats sont ceux de Razelmamoulmi

Calcul des pertes

La longueur du lit du Téloua entre DABAGA et AZEL est de l'ordre de 30 km, ce qui, avec une largeur de 100 à 150 m et une épaisseur de sable de plusieurs mètres, constitue un réservoir de grande capacité susceptible d'emmagasiner plusieurs millions de m³ d'eau. A cela doivent s'ajouter les infiltrations alimentant les nappes latérales, l'évapotranspiration et les stockages superficiels repris par l'évaporation.

Le calcul des pertes par bilan nécessite la connaissance du coefficient d'écoulement du Bassin Versant Intermédiaire (B.V.I.). L'incertitude sur la détermination de ce paramètre nous oblige à procéder par comparaison avec les bassins versants voisins connus (Agassaghas et Azamella) ou faisant partie du B.V.I. mais anciennement étudiés.

	S km ²	Pm 1959	Ke	Pm 1960	Ke
TIZIUVEN 1	1,0	(140)	27 %	(140)	17 %
TIZIUVEN 2	0,55	(140)	35 %	(140)	16 %

AGASSAGHAS (5,8 km)

ANNEE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Pm	100	75	170	115	171	70	9
Ke	10	11	25	42	40	3	23

AZAMELLA (61 km²)

ANNEE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Pm	95	81	227	128	147	71	7
Ke %	9	8	18	29	35	10	0

Comme cela a déjà été noté dans les précédents rapports, les valeurs du coefficient d'écoulement n'ont qu'un rapport approximatif avec celles des précipitations annuelles, la concentration des pluies jouant un rôle essentiel. Ainsi à Agassaghas, nous avons de fortes valeurs en 1981 et 1982 et par opposition en 1980 une valeur faible car les précipitations largement étalées n'ont eu que peu d'efficacité.

Le bassin versant intermédiaire, BVI, est intercalé entre le BV d'Azamella et le BV du Téloua à DABAGA. Sur ce dernier bassin, le coefficient d'écoulement est en 1984 égal à 11 % pour une pluviométrie moyenne annuelle de 13,2 mm alors que sur les 2 autres BV, Ke est égal à 23 et 0 % pour 9 et 7 mm.

Le BVI ayant reçu ≈ 20 mm de pluie en 1984, il est normal de retenir une valeur proche des bassins voisins d'autant que la région aval d'un bassin ruisselle généralement moins que la partie amont. En tenant compte de DABAGA, on peut adopter un coefficient d'écoulement de 10 % pour BVI.

Les pertes par stockage ou infiltration sont données par :

$$V \text{ Pertes} = V_e \text{ Dabaga} + V_e \text{ BVI} - V_e \text{ Azel.}$$

En fonction de l'estimation précédente pour Ke, les apports du BVI pour 1984 sont $V_e \text{ BVI} = 320 \times 0,057 \times 0,10$
 $= 0,5 \text{ million m}^3$

donc les pertes entre Dabaga et Azel s'établissent comme suit :

$$V \text{ pertes} = 1,56 + 0,5 - 1,3$$

$$V_e \text{ pertes} = 0,8 \text{ million de m}^3$$

Crues maximales

Le maximum de crue a eu lieu le 29/09 à Dabaga-Razelmamoulmi et Azel

DABAGA	H = 606	Q = 108 m ³ /s
RAZELMAMOULMI	H = 430	Q = 96 m ³ /s
AZEL	H = 126	Q = 83,8 m ³ /s

Les crues maximales connues sur le bassin du Téloua sont rassemblées dans le tableau de la page suivante.

Le maximum de crue à Azel est l'un des plus faibles enregistrés.

Principales crues en 1984

La crue observée en 1984 est représentée sur le graphique n° 16 .

Les 2 écoulements sont très dispersés dans le temps entre le mois de juillet et septembre avec une crue en provenance de l'amont du bassin. Malgré le soutien par les apports du BVI, les pertes entre Dabaga et Azel sont importantes au fait de l'unicité de la crue.

La crue de début de saison (15/7) observée à Azel ne provient que de faibles précipitations locales.

BASSIN DU TELOUA

Maximums de crues

	DABAGA		RAZELMAMOULMI		AZEL	
	H cm	Q m ³ /s	H cm	Q m ³ /s	H cm	Q m ³ /s
1958			200	510		
1959			177	411		
1960			129	200	090	130
1964	120	263	113	207	103	109
1975					233	299
1976					155	63
1977					246	344
1978	755	628	480	440	267	420
1979	632	180			180	168
1980	762	659	502	562	266	416
1981	650	235	460	340	222	270
1982	640	204	412	178	246	344
1983	640	204	396*	67	106	53
1984	606	108	430	96	126	83,8

* Les échelles de crue ont changé d'emplacement et de calage entre les périodes (1958 - 1964) et (1975 - 1982) et également en 1983 à Razelmamoumi.

C O N C L U S I O N

L'année 1984 a permis une fois de plus la détermination des caractéristiques hydrologiques du kori TELOUA (apports, crues, coefficients d'écoulement, etc...) par les observations et les mesures effectuées sur les 3 stations de DABAGA RAZELMAMOULMI et AZEL. En outre, nous obtenons une nouvelle évaluation de la capacité de stockage du lit mineur du TELOUA et ce pour une année très faible.

L'année 1984 se caractérise par un déficit hydrique extrêmement important avec des coefficients d'écoulement très bas dûs à la rareté des précipitations. On retrouve de ce fait les difficultés présentées en 1983 pour la détermination du coefficient d'écoulement K_e du BVI mais, comme la pluviométrie est très faible, l'erreur relative que l'on fera sera très petite.

On remarque également que l'année 84 est la plus faible observée à ce jour.

Avec cette sécheresse le Téloua n'a stocké que 0,8 millions de m^3 entre DABAGA et AZEL. Nous disposons maintenant de cinq valeurs moyennes de volumes de pertes dans le lit mineur et nous pouvons établir une relation (non représentée) entre les Volumes moyens des pertes et les Volumes écoulés à DABAGA.

ANNEE	Ve DABAGA $10^6 m^3$	V. moyens pertes $10^6 m^3$
1980	49	18
1981	20	13
1982	18	14
1983	15	11
1984	16	

Cette relation reste exploratoire et devrait être complétée par d'autres résultats avant de devenir fiable.

Le volume des pertes est constitué par le stockage dans le lit mineur, l'infiltration dans la nappe, l'évaporation et l'évapotranspiration. Si ces deux derniers termes peuvent être négligés, les deux premiers sont d'importance :

◊ Le stockage dans le lit mineur qui représente 7 à 8 millions de m^3 valeur déterminée en 1980 et 1982 ; ce stockage dans le lit n'est que provisoire et servira à l'alimentation retardée de la nappe.

◊ L'infiltration directe dans la nappe dont la valeur varie de 0,5 à 10 millions de m^3 .

LISTE DES TABLEAUX

- 1A Climatologie Agadez 1984
- 1B Agadez Précipitations journalières en 1984
- 2 DABAGA et RAZEL Précipitations journalières en 1984
- 3 AZEL Précipitations journalières en 1984
- 4 Bassin du TELOUA Précipitations des différents postes en 1984
- 5 Bassin du TELOUA Coefficients de Thiessen
- 6 Le TELOUA à DABAGA Débits moyens journaliers en 1984
- 7 Le TELOUA à RAZELMAMOULMI Débits moyens journaliers en 1984
- 8 Le TELOUA à AZEL Débits moyens journaliers en 1984
- 9 Le TELOUA à DABAGA RAZEL AZEL Caractéristiques des crues en 1984
- 10 Volumes annuels du Kori TELOUA.

TABLEAU N° 1 A
ANNE 1984
CLIMATOLOGIE EN 1984 A AGADEZ-AERODROME
(moyennes et totaux mensuels)

Paramètres	JANV.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT	NOV	DEC
T. maxi en C°	26,3	29,9	36,3	39,6	42,9	41,0	39,4	40,2	39,4	37,4	32,9	26,6
T. mini en C°	10,8	12,9	19,5	24,1	29,2	27,0	26,9	26,8	26,0	22,9	17,5	12,2
T. moyenne en C°	18,6	21,4	27,9	31,9	36,0	34,0	33,2	33,5	32,7	30,2	25,2	19,4
U. maxi en %	32	30	22	23	25	26	41	34	41	25	28	30
U. mini en %	11	11	8	10	8	7	12	10	11	8	9	10
Tension de vapeur en mb	4,3	4,9	5,2	7,7	8,5	7,6	11,9	10,2	10,8	6,3	5,2	4,0
Evapo (PICHE)	310,4	318,9	419,1	450,3	497,1	452,4	392,9	430,8	399,0	429,7	361,2	322,9
Evapo (BAC. A)	513,9	371,5	487,3	517,4	619,7	578,4	516,7	541,4	493,1	528,0	455,7	386,9
E. T. P en mm	198,2	179,2	227,7	171,6	302,3	275,3	262,3	272,0	245,7	235,8	202,3	211,2
Insolation en heures	9,2	10,0	10,1	9,6	8,6	7,4	8,6	9,7	8,0	8,7	9,9	8,9
Vent moyen en m/s	6,5	4,9	5,0	4,4	5,5	5,2	4,5	4,8	4,8	4,5	5,6	5,9

T : Température

U : Humidité relative

Evapo : Evaporation

E.T.P : Evapotranspiration potentielle

TABLEAU N° 1B
STATION D'AGADEZ AERODROME
PLUIES JOURNALIERES EN 1984

Jours	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC
1												
2							0,2					
3								Tr				
4									0,3			
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14						1,3			Tr			
15							Tr					
16						Tr						
17												
18												
19												
20												
21							Tr					
22												
23												
24							Tr					
25												
26							Tr					
27												
28												
29						0,2		2,2				
30								Tr				
31												
TOTAL						1,5	0,2	2,2	0,3			

TOTAL ANNUEL : 4,2 mm en 5 jours

TABLEAU N° 2
PRECIPITATIONS JOURNALIERES EN 1984
BASSIN DU TELOUA

DABAGA P22							RAZEL P20					
Jours	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEP	OCT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEP	OCT
1												
2												
3												
4					0,5						Tr	
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15									Tr			
16												
17												
18				5,8								
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29					24,2						7,0	
30												
31												
TOTAL	0,0	0,0	0,0	5,8	24,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	0,0
TOTAL ANNUEL : 30,5 mm							TOTAL ANNUEL : 7,0 mm					

TALBEAU N° 3
BASSIN DU TELOUA
PRECIPITATIONS JOURNALIERES EN 1984

AZEL

Jours	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT						
1												
2												
3												
4												
5					0,9							
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14		Tr										
15			2,4									
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29			1,4		0,5							
30												
31												
TOTAL	0,0	0,0	3,8	0,0	1,4	0,0						

TOTAL ANNUEL : 5,2

BASSIN VERSANT DU TELOUA 1984

PRECIPITATIONS MENSUELLES ET ANNUELLES SUR LES DIFFERENTS POSTES EN MM

Période	P ₁	P ₂₀	P ₂₁	P ₂₂	P ₂₃	Pe ₂₄	P ₂₅	P ₂₆	P ₂₇	P ₂₈	P ₂₉	P ₃₀	P ₃₁	P ₃₂	P ₃₃	Pe ₃₄
1/1 au 30/6	0,0	0,0	0,0	0,0	Mise en place le 01/07/84	1,5	(4,0)	6,8	(3,0)	0,0	0,0	0,0	(0,0)	0,0	0,0	0,0
1/7 au 31/7	3,8	Tr	0,0	0,0	1,0	4,5	5,0	4,2	0,0	0,0	0,0	Tr	0,6	0,0	0,0	17,6
1/8 au 31/8	0,0	0,0	(1,0)	5,8	Tr	0,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Tr	4,1	0,0	0,2
1/9 au 15/11	1,4	7,0	26,4	24,7	16,0	9,0	19,9	3,0	2,5	(3,0)	9,9	(5)	13,5	8,7	6,9	18,8
TOTAL	5,2	7,0	(27,4)	30,5	17,0	15,0	30,9	15,0	(5,5)	(3,0)	9,9	(5,0)	(14,1)	12,8	6,9	36,6

Pluie moyenne à

	DABAGA	RAZEL	AZEL
1/1 au 30/6	1,0	0,81	0,75
1/7 au 31/7	1,76	1,46	1,49
1/8 au 31/8	0,68	1,01	0,94
1/9 au 15/11	9,79	12,09	11,52
TOTAL	13,23	15,37	14,7

TABLEAU N° 5
BASSIN DU TELOUA
COEFFICIENTS DE THIESSEN

Postes Pluviométriques	En amont de		
	DABAGA	RAZEL	AZEL
1	0	0	3
20	0	3	6
21	0	6,9	7
22	3,3	9,4	9
23	9,5	10,8	10
24	7,6	6,6	7
25	6,5	5,2	5
26	6,0	4,8	4
27	7,3	5,8	6
28	4,7	3,8	4
29	11,1	8,8	8
30	17,6	13,9	13
31	8,9	7,1	7
32	7,1	5,7	5
33	6,5	5,1	5
34	3,9	3,1	3

TABLEAU N° 6
LE TELOUA A DABAGA
DEBITS MOYENS JOURNALIERS EN 1984 EN M³/S

Jours	JAN	FEV	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29									13,9			
30									4,17			
31												
TOTAL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,602	0,0	0,0	0,0

Module annuel Q = 0,049 m³/s
 Volume écoulee Ve = 1 560 000 m³
 Lamé d'eau écoulee Le = 1,5 mm
 Pluie moyenne Pm = 13,2
 Coefficient d'écoulement Ke = 11,4 %

Superficie BV = 1040 km²
 Crue max Q = 108 m /s
 Le 29/09/84
 Nombre de crues 1
 Temps d'écoulement 28 heures

TABLEAU N° 7
LE TELOUA A RAZEL AVAL
DEBITS MOYENS JOURNALIERS EN 1984 EN M³/s

Jours	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29									8,57			
30									6,13			
31												
TOTAL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,49	0,0	0,0	0,0

Module annuel Q = 0,040 m³/s
 Volume écoulé Ve = 1 270 000 m³
 Lamé d'eau écoulée Le = 1 mm
 Pluie moyenne Pm = 15,4 mm
 Coefficient écoulement Ke = 6,5 %

Superficie BV = 1290 km²
 Crue Max Q = 96,0 m³/s
 le 29/09/84
 Nombre de crues = 1
 Temps d'écoulement = 21^H

TABLEAU N° 8
LE TELOUA A AZEL
DEBITS MOYENS JOURNALIERS EN 1984 EN m³/s

Jours	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15							2,10					
16							0,174					
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29									5,67			
30									6,60			
31												
TOTAL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,073	0,0	0,409	0,0	0,0	0,0

Module annuel Q = 0,040 m³/s
 Volume écoulé Ve = 1 256 000 m³
 Lamme d'eau écoulée Le = 0,9 mm
 Pluie moyenne Pm = 14,7 mm
 Coefficient écoulement Ke = 6 %

Superficie BV = 1360 km²
 Crue max Q = 83,8 m³/s
 le 29/09/84
 Nombre de crues = 2
 Temps d'écoulement = 35 heures

TABLEAU N° 9

CARACTERISTIQUES DES CRUES DU KORI TELOUA EN 1984

Station	Temps écoulement heures	Q max m ³ /s	Ve 10 ³ m ³	He mm	P max mm	Ke %
DABAGA Crue du 29/9/84	28	108	1 560	1,5		
RAZEL Crue du 29/9/84	21	96,0	1 270	1,0		
AZEL Crue du 29/9/84	21	83,8	1 060	0,8		
Crue du 15/7/84	14	17,9	196	0,1		

TABLEAU N° 10

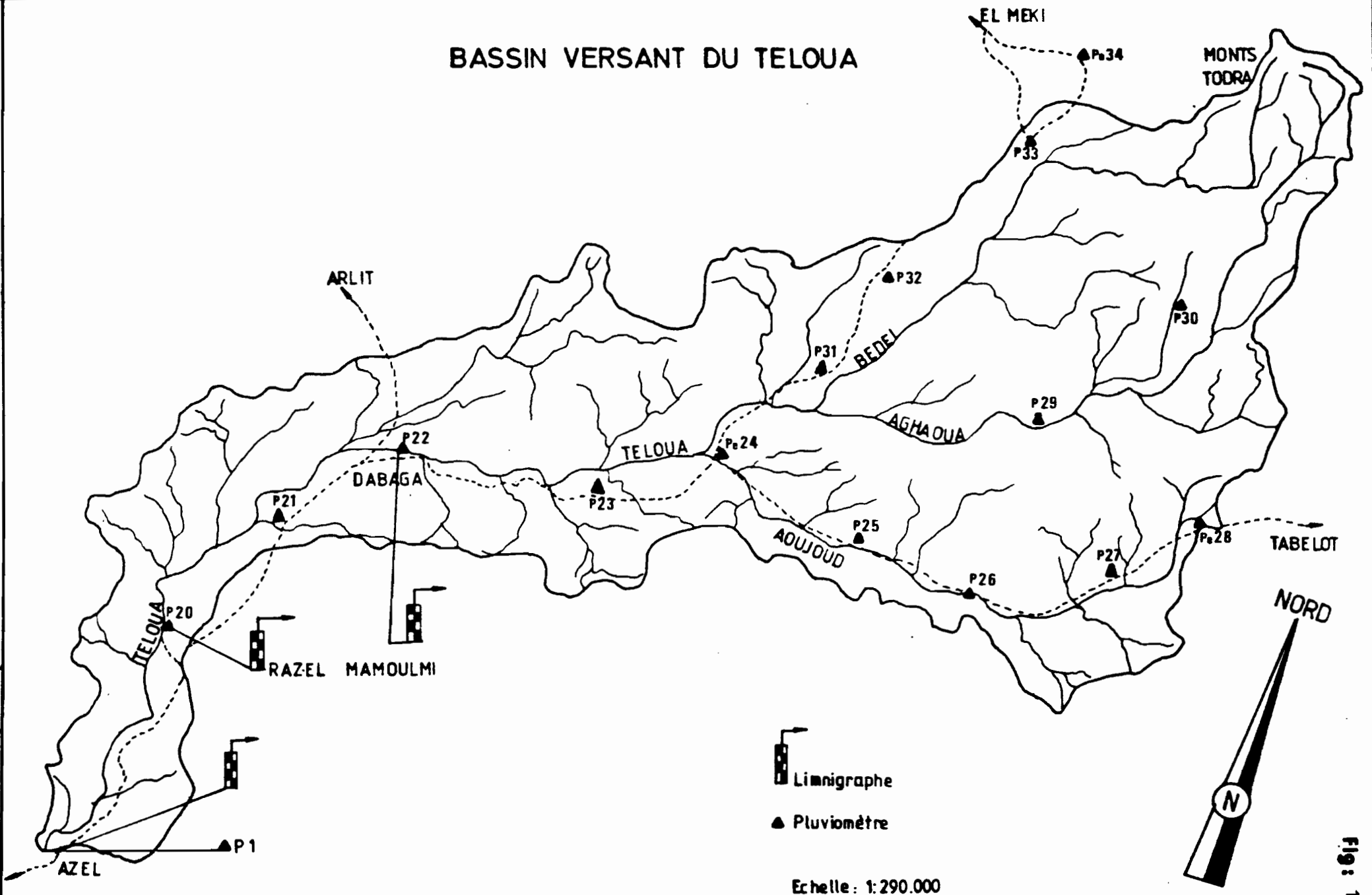
VOLUMES ANNUELS DU KORI TELOUA

ANNEE	STATIONS	S (km ²)	10 ⁶ Ve m ³
1959	RAZELMAMOULMI	1 260	46
1960	RAZELMAMOULMI	1 260	14
	AZEL - ECOLE	1 350	9
1964	DABAGA	1 040	13
	RAZELMAMOULMI	1 260	17
	AZEL - ECOLE	1 350	8
1975	AZEL - VILLAGE	1 360	29
1976	AZEL - VILLAGE	1 360	2
1977	AZEL - VILLAGE	1 360	34
1978	DABAGA	1 040	21
	AZEL - VILLAGE	1 360	24
1979	DABAGA	1 040	17
	RAZELMAMOULMI	1 260	(17)
	AZEL - VILLAGE	1 360	10
1980	DABAGA	1 040	49
	RAZELMAMOULMI	1 260	52
	AZEL - VILLAGE	1 360	46
1981	DABAGA	1 040	20
	RAZELMAMOULMI	1 260	28
	AZEL - VILLAGE	1 360	24
1982	DABAGA	1 040	18
	RAZELMAMOULMI	1 260	19
	AZEL - VILLAGE	1 360	23
1983	DABAGA	1 040	15
	RAZELMAMOULMI	1 290	6
	AZEL - VILLAGE	1 360	6
1984	DABAGA	1 040	1,6
	RAZELMAMOULMI	1 290	1,3
	AZEL VILLAGE	1 360	1,3

LISTE DES FIGURES

- 1 Bassin du TELOUA : équipement hydrométrique
- 2 DABAGA Profils en travers
- 3 RAZEL Profils en travers sous le téléphérique
- 4 AZEL Profils en travers
- 5 DABAGA Courbe de tarage
- 6 RAZEL Courbe de tarage
- 7 AZEL Courbe de tarage
- 8 Bassin du TELOUA Isohyètes du 1/1/84 au 31/12/84
- 9 Bassin du TELOUA Isohyètes du 1/1 au 30/06/84
- 10 Bassin du TELOUA Isohyètes du 1/7 au 31/07/84
- 11 Bassin du TELOUA Isohyètes du 1/8 au 01/08/84
- 12 Bassin du TELOUA Isohyètes du 5/9 au 15/11/84
- 13 Bassin du TELOUA Corrélation (P moy. B.V.) / (P Agadez)
- 14 Bassin du TELOUA Corrélations (Ve Azel) / (moy. B.V.) et
(Ve Azel) / (P Agadez)
- 15 AGADEZ Moyennes mobiles des précipitations
- 16 B.V. du TELOUA Crue du 29/09/84

BASSIN VERSANT DU TELOUA



Echelle: 1:290.000

Fig: 1

LE TELOUA A DABAGA

Profils en Travers
le 14-08-83

Au droit du limnigraphe
Sous le Téléphérique

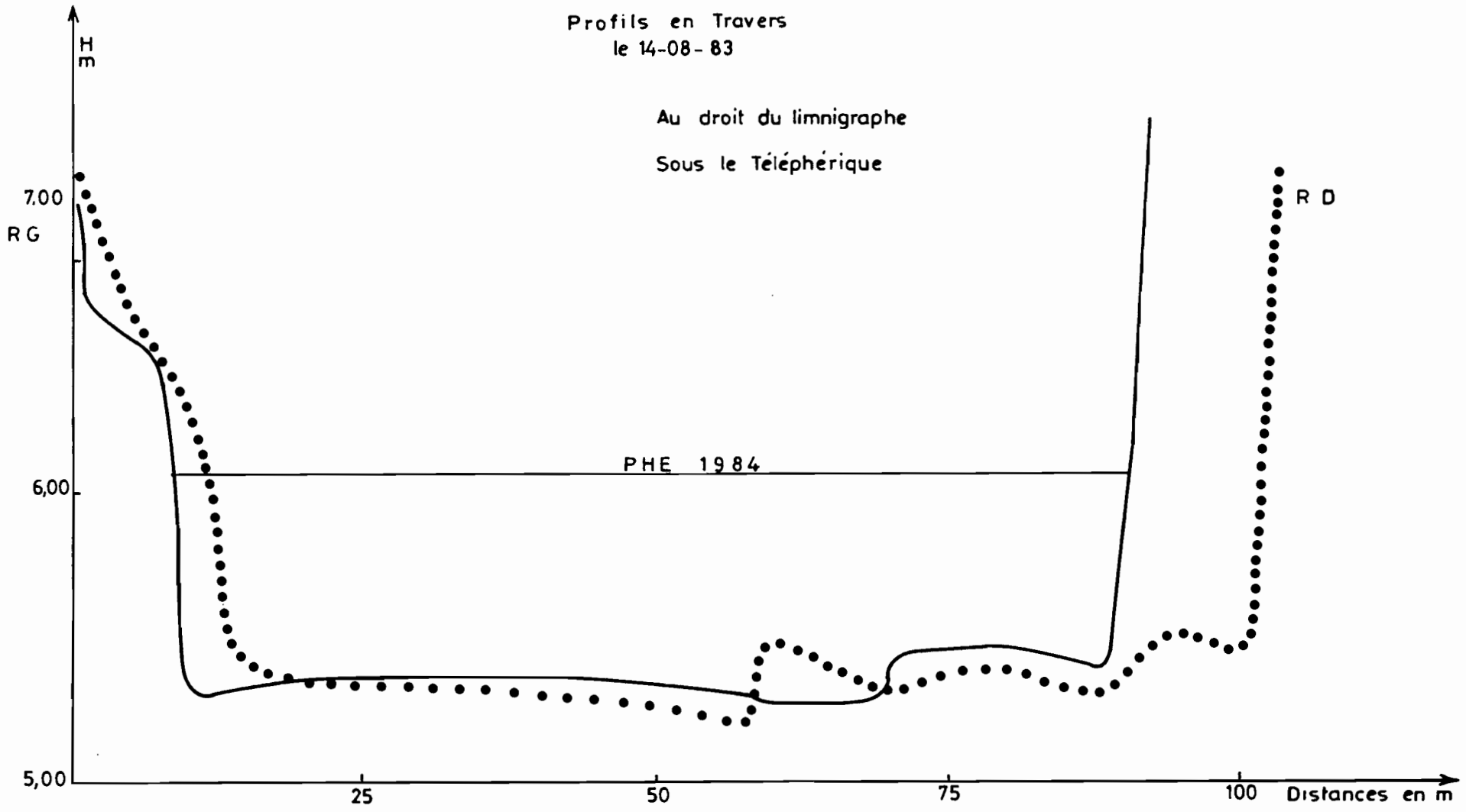


Fig: 2

LE TELOUA A RAZELMAMOUMI AVAL

Profils en travers section Téléphérique

— 10/8/83
●●●●●● 05/11/83

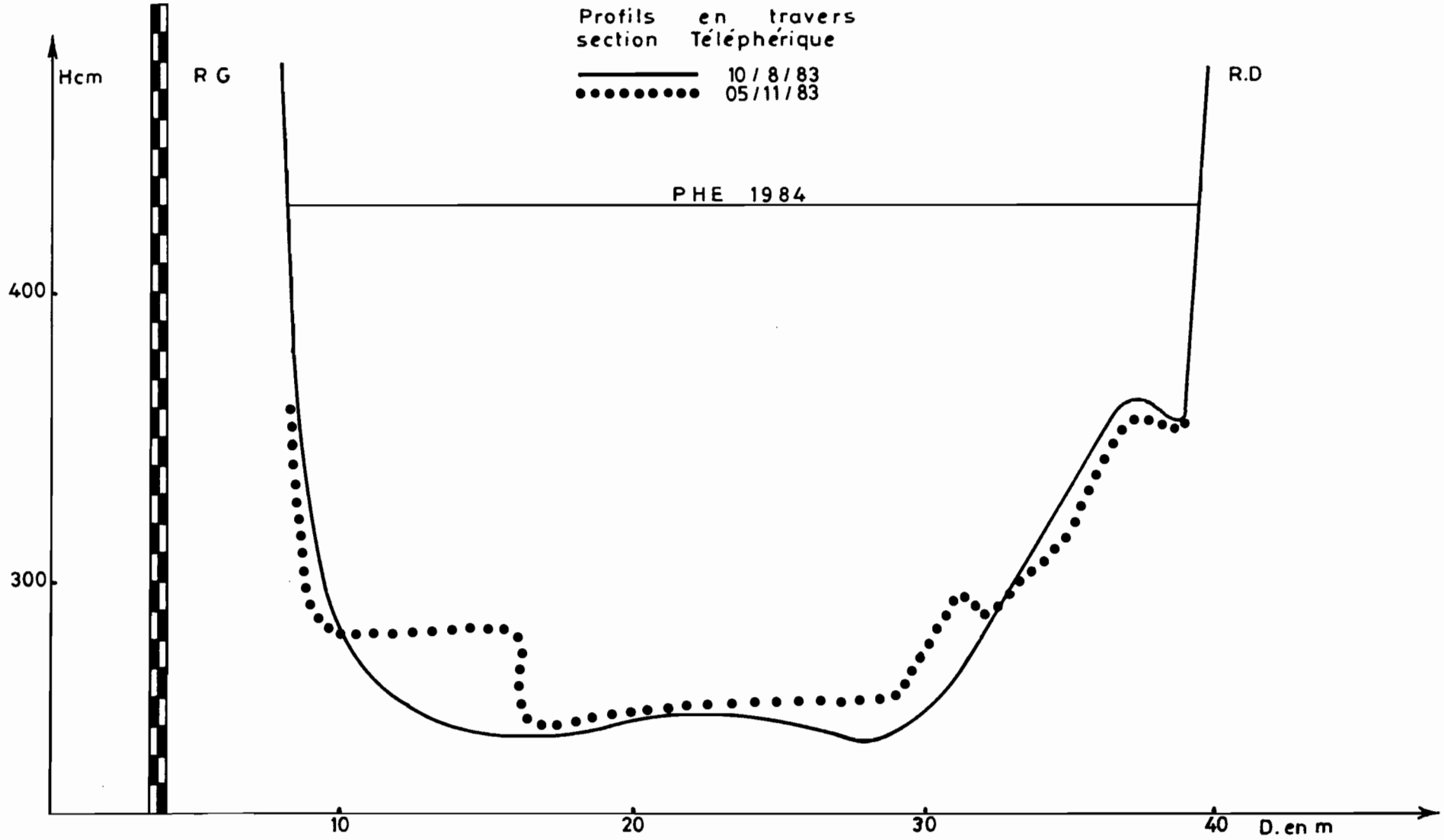


Fig: 3

LE TELOUA A AZEL

Profil en travers

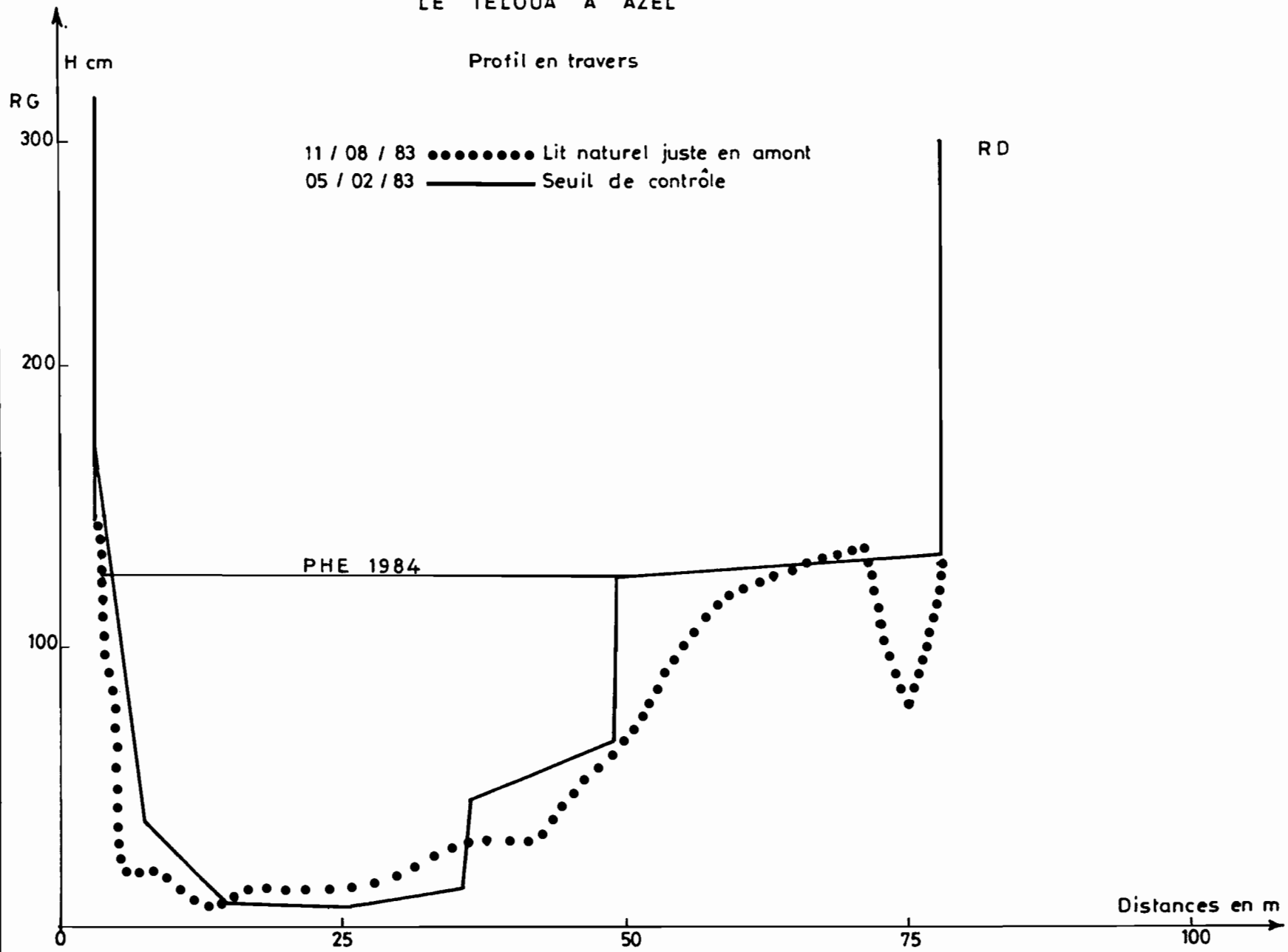


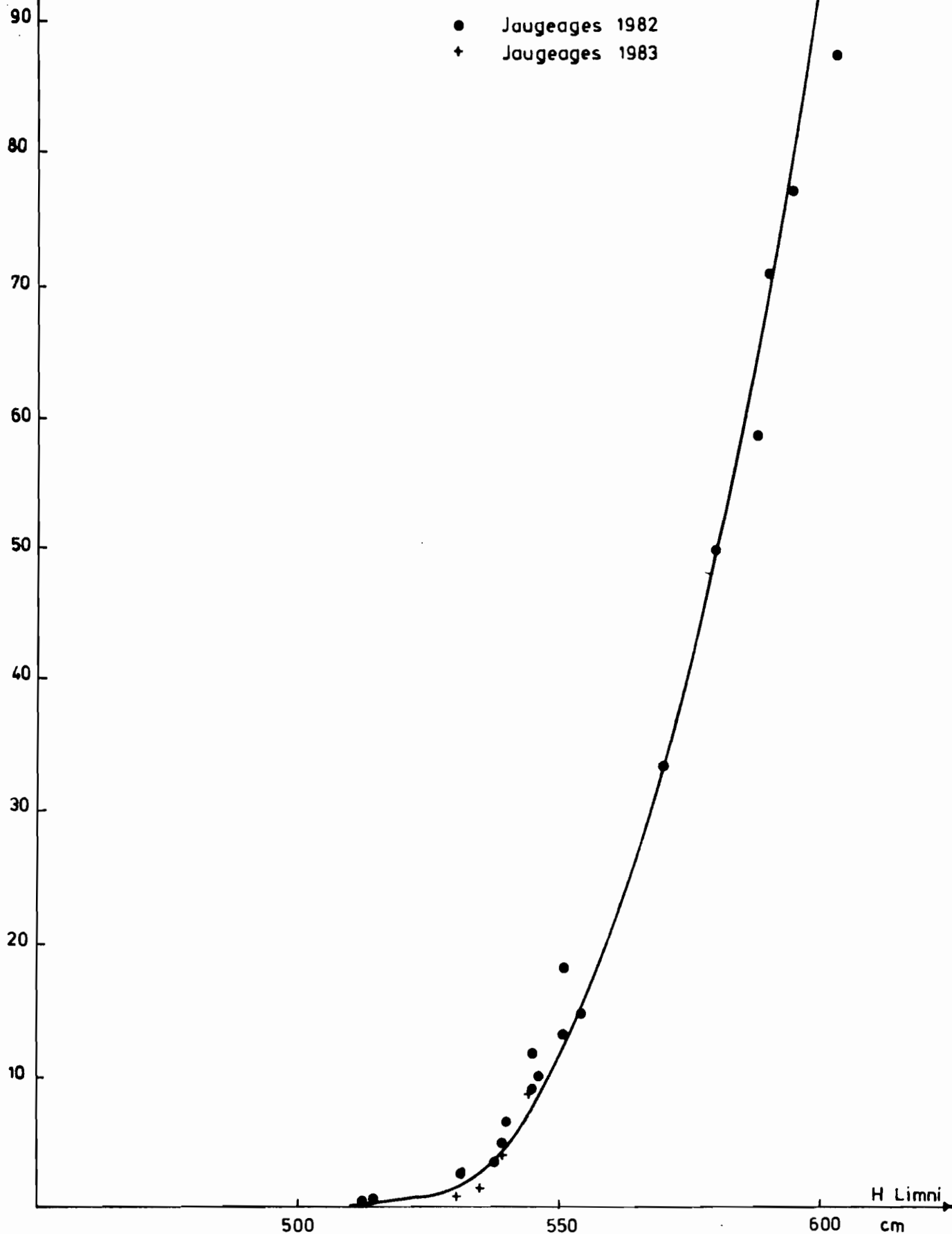
Fig: 4

LE TELOUA A DABAGA

Courbe de tarage

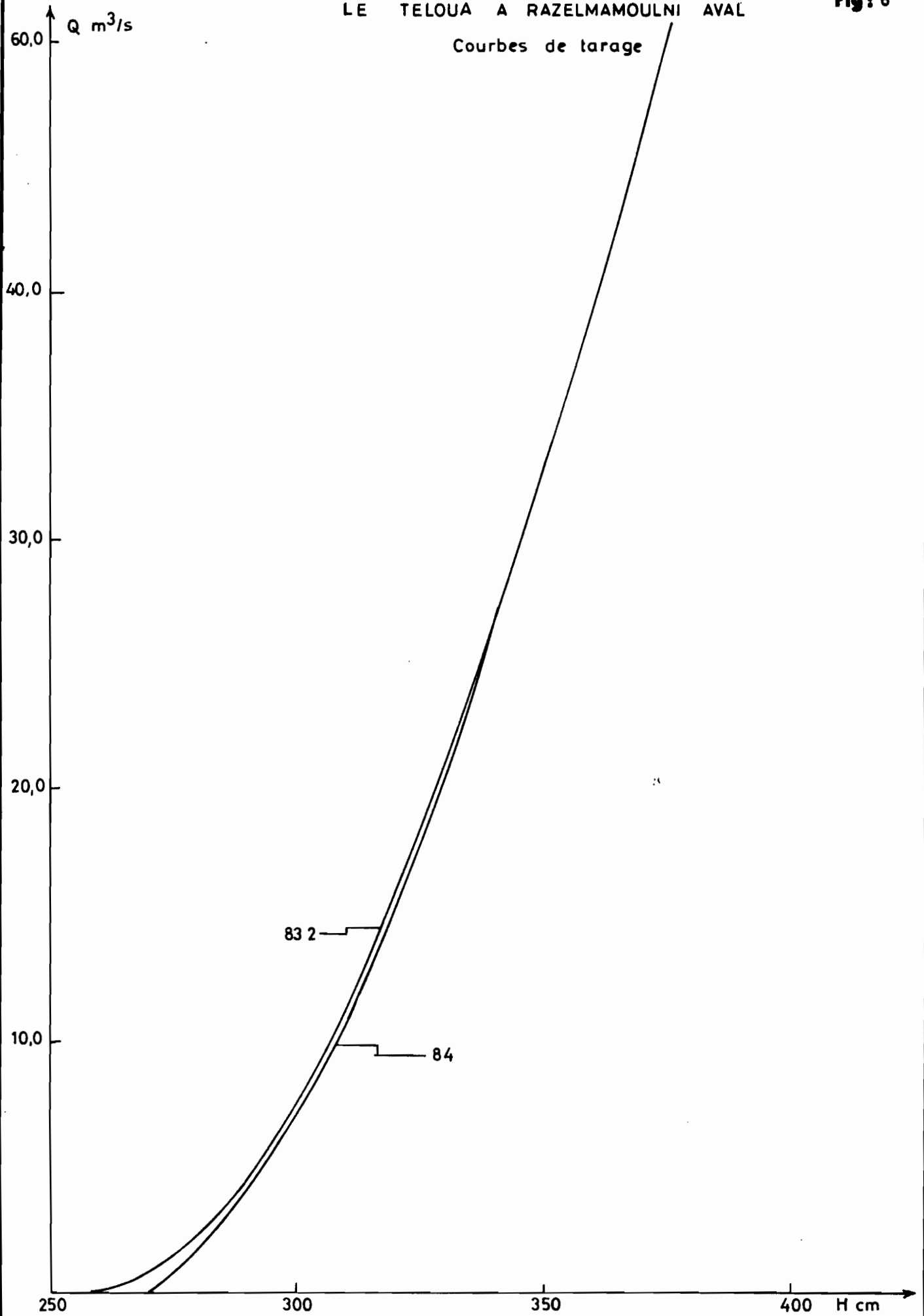
Q m³/s

- Jaugeages 1982
- + Jaugeages 1983



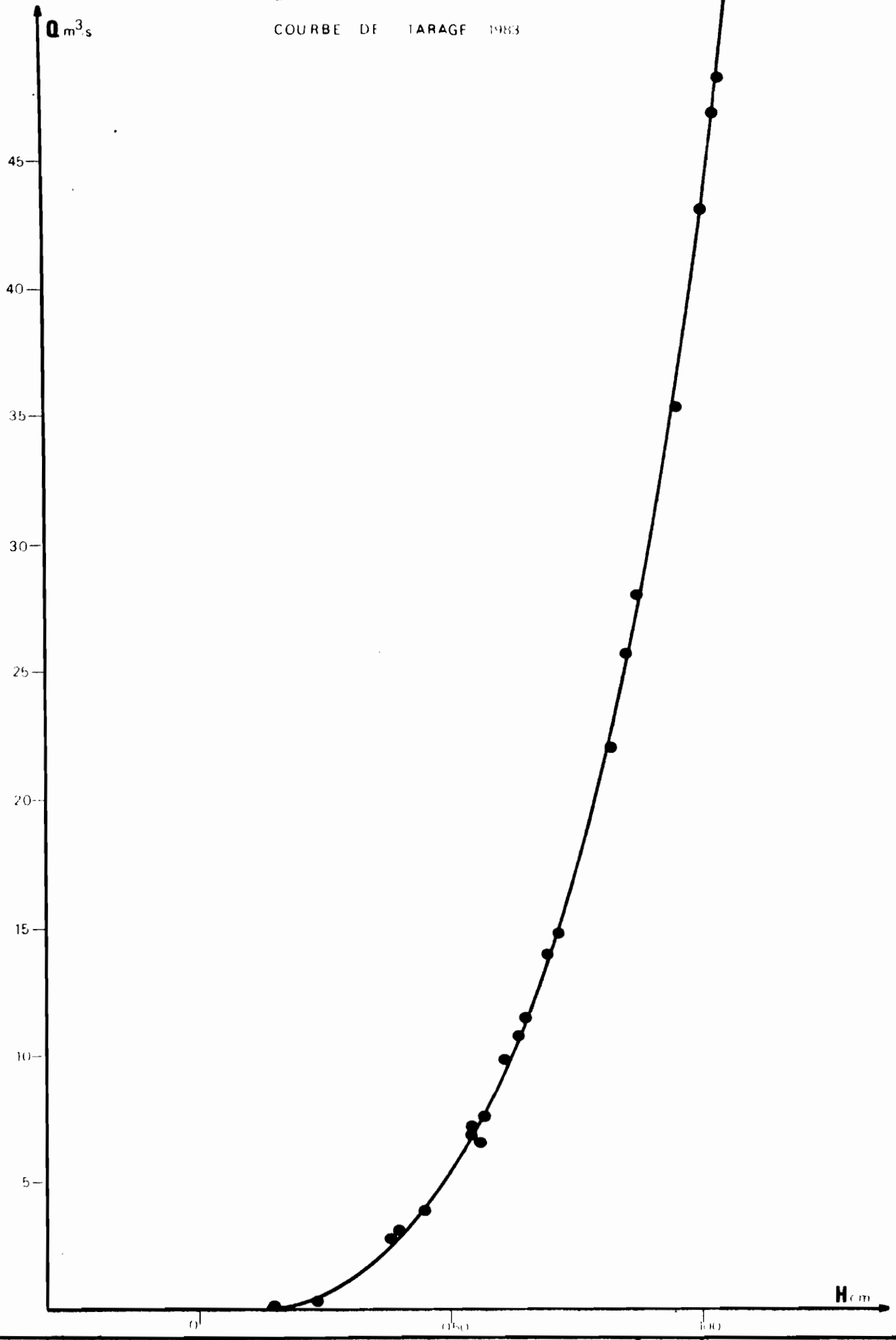
LE TELOUA A RAZELMAMOULNI AVAL

Courbes de tarage



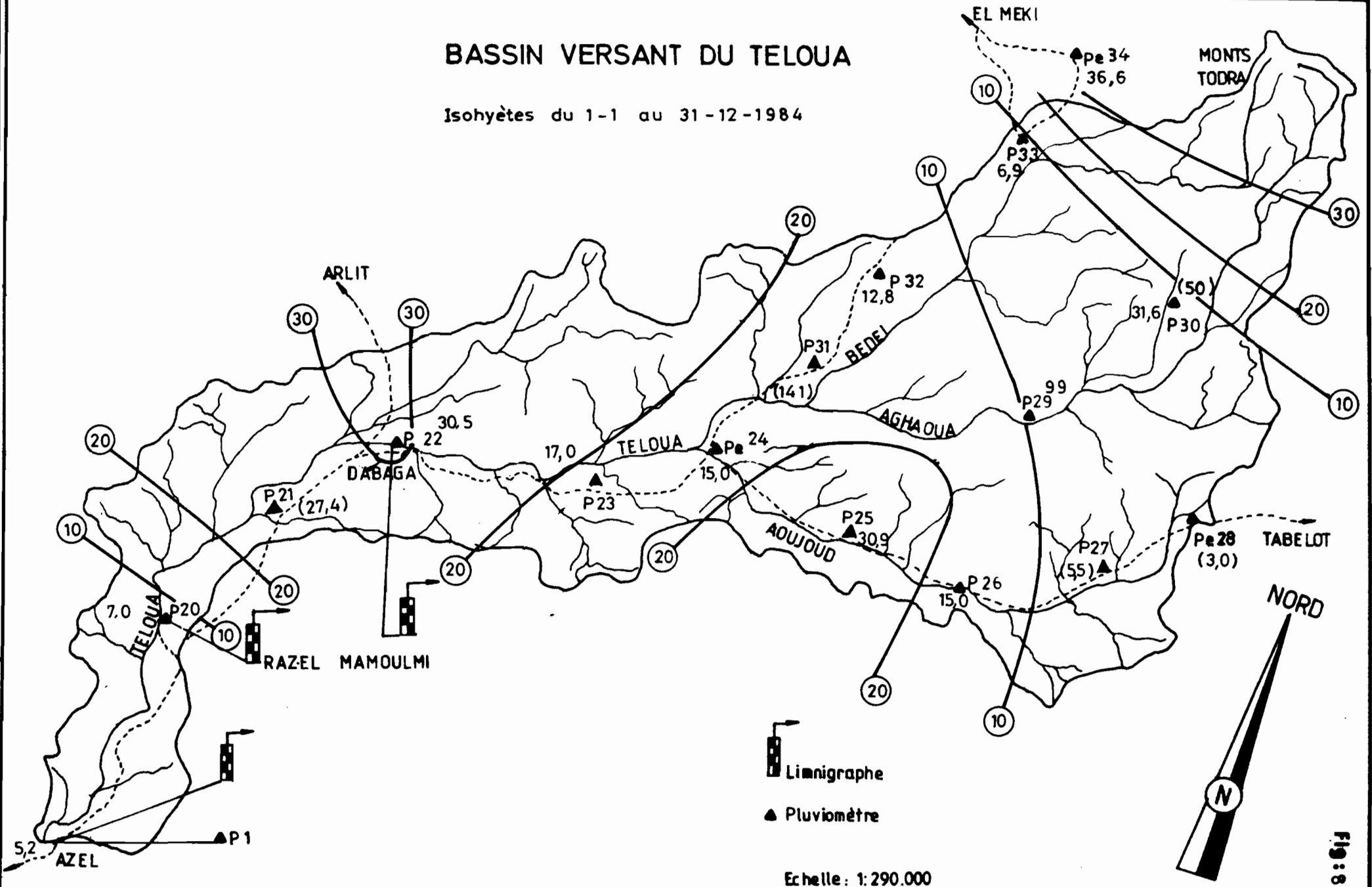
LE TELOUA A AZEL

COURBE DE TARAGE 1983



BASSIN VERSANT DU TELOUA

Isohyètes du 1-1 au 31-12-1984

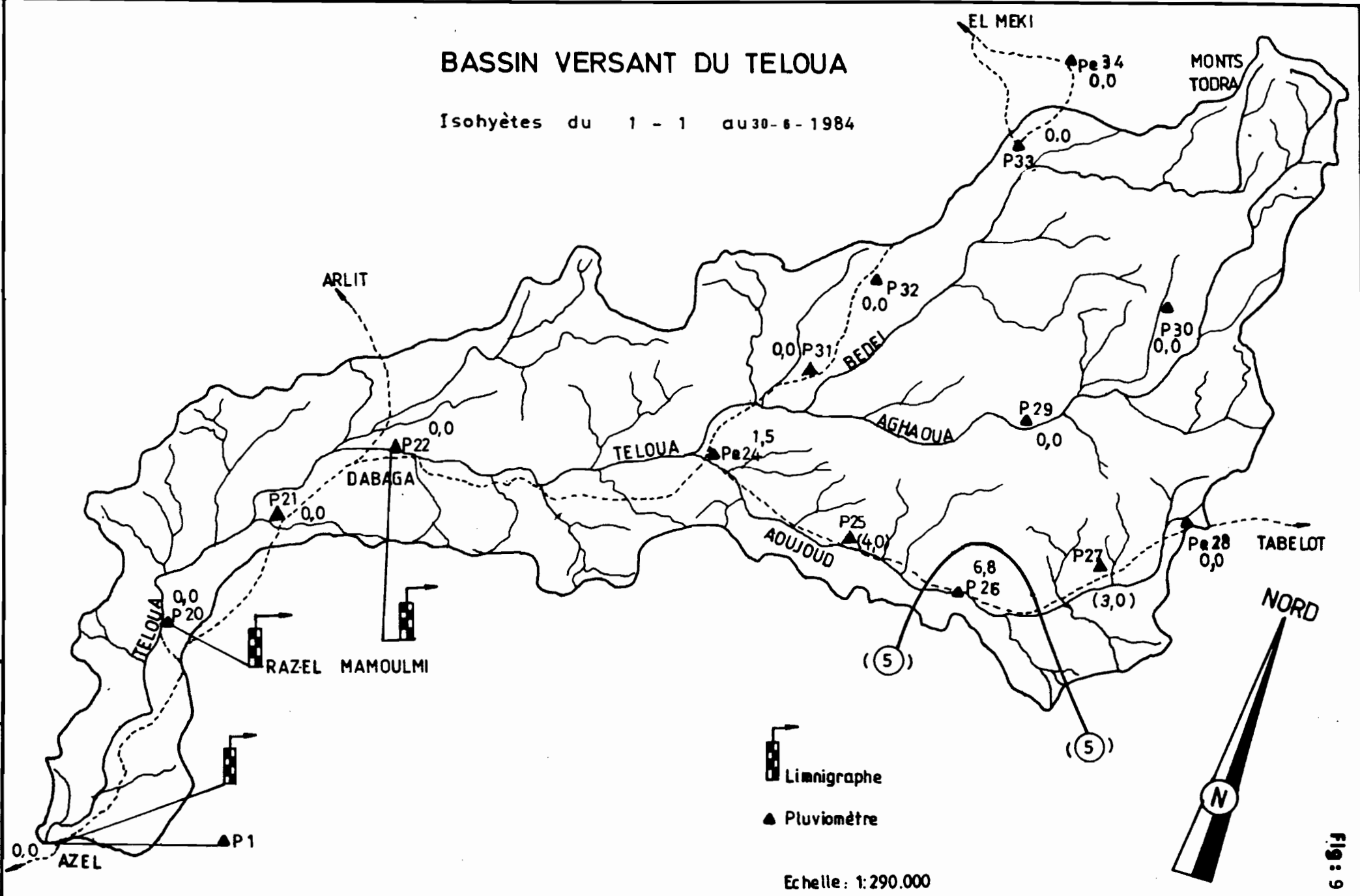


Echelle: 1:290.000

FIG: 8

BASSIN VERSANT DU TELOUA

Isohyètes du 1 - 1 au 30-6-1984



Limnigraphe
Pluviomètre

Echelle: 1:290.000

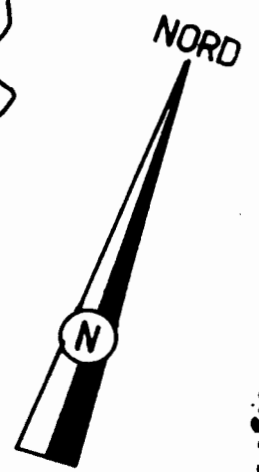
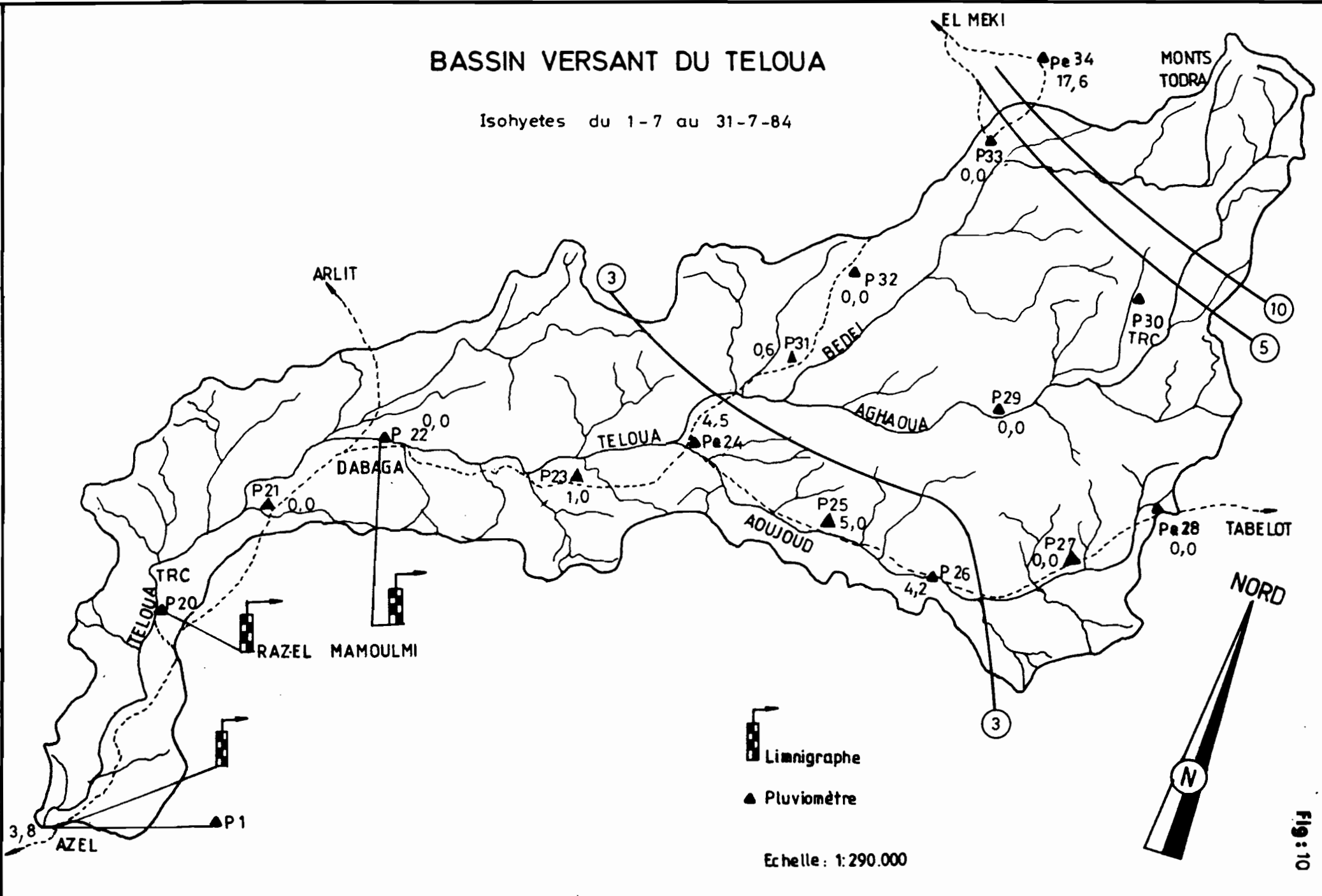


Fig : 9

BASSIN VERSANT DU TELOUA

Isohyetes du 1-7 au 31-7-84



Echelle: 1:290.000

Fig: 10

BASSIN VERSANT DU TELOUA

Isohyètes du 1-8 au 31-8-84

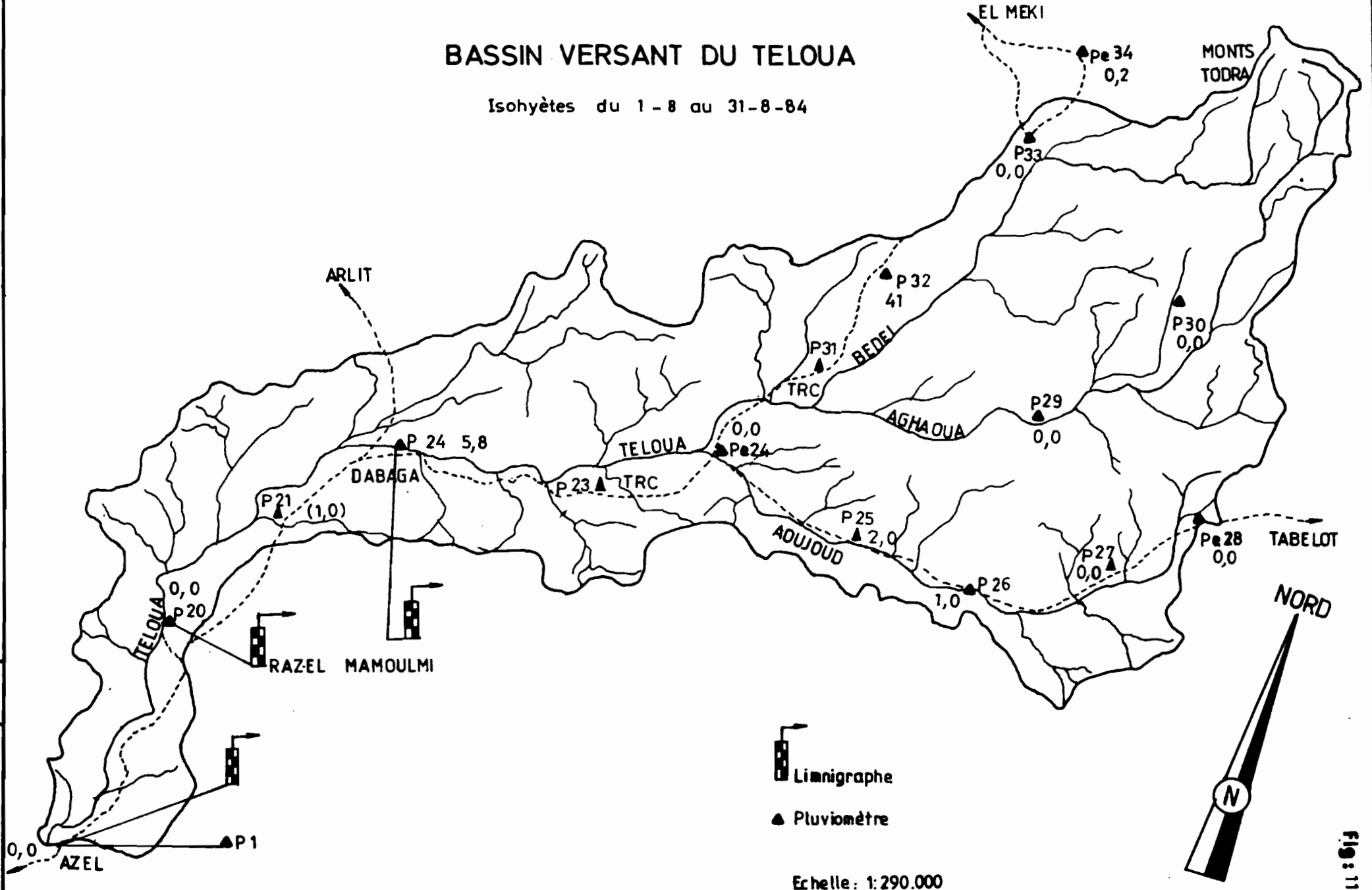
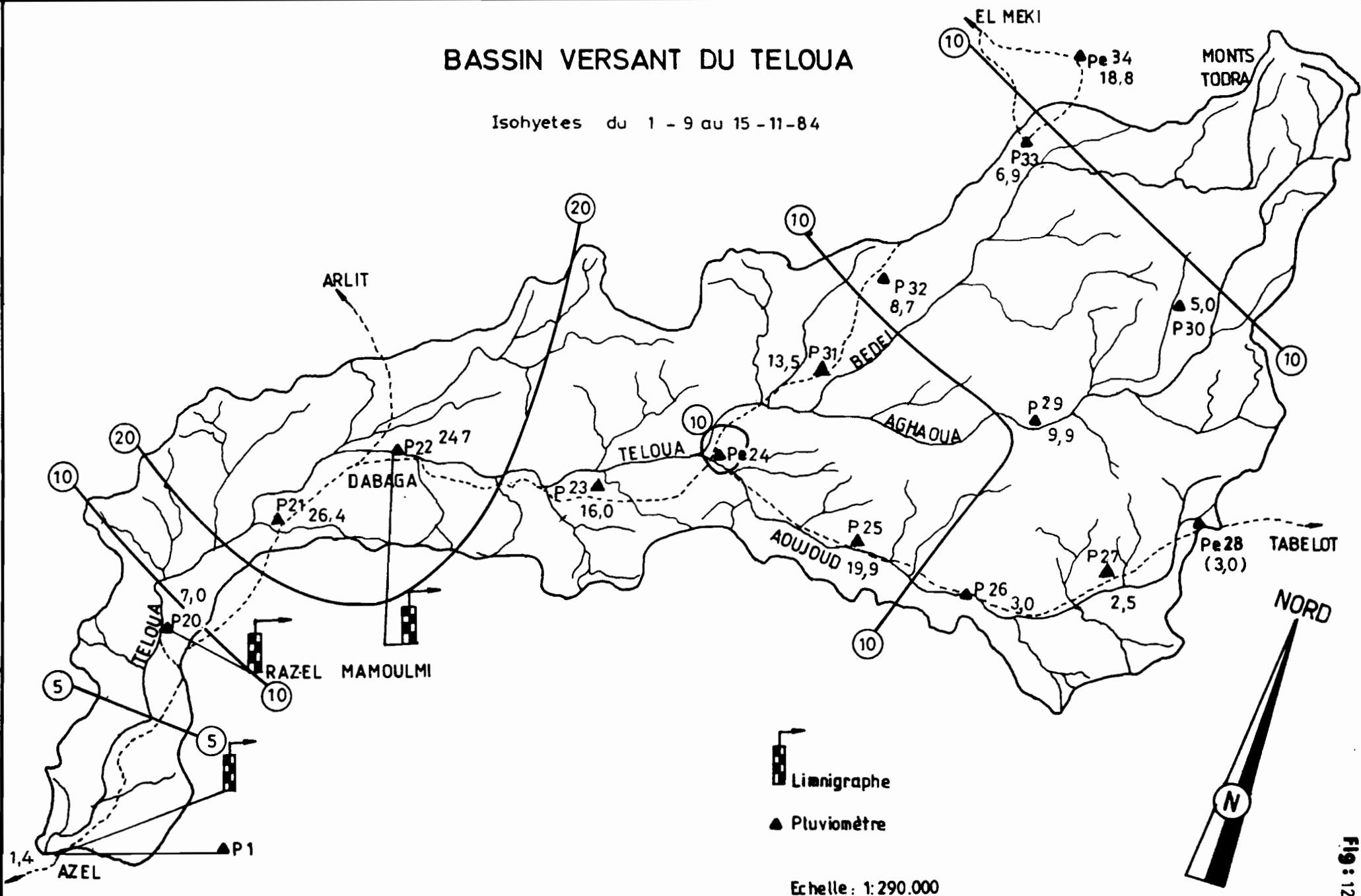


Fig. 11

BASSIN VERSANT DU TELOUA

Isohyetes du 1 - 9 au 15 - 11 - 84



Echelle : 1:290.000

Fig : 12

BASSIN VERSANT DU TELOUA

Corrélation entre les précipitations annuelles d'AGADEZ et les précipitations moyennes annuelles du B.V. du Teloua à Azel

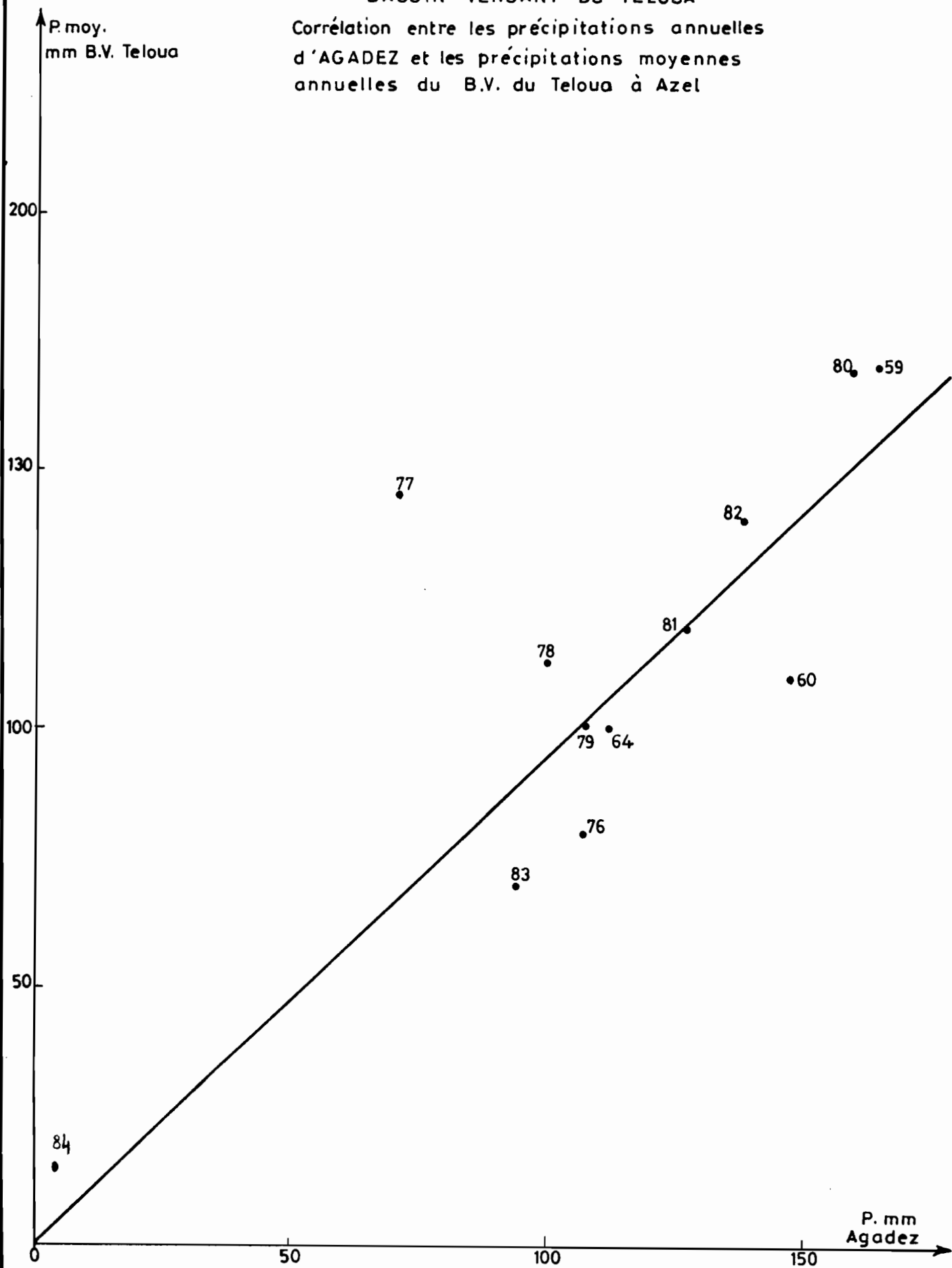
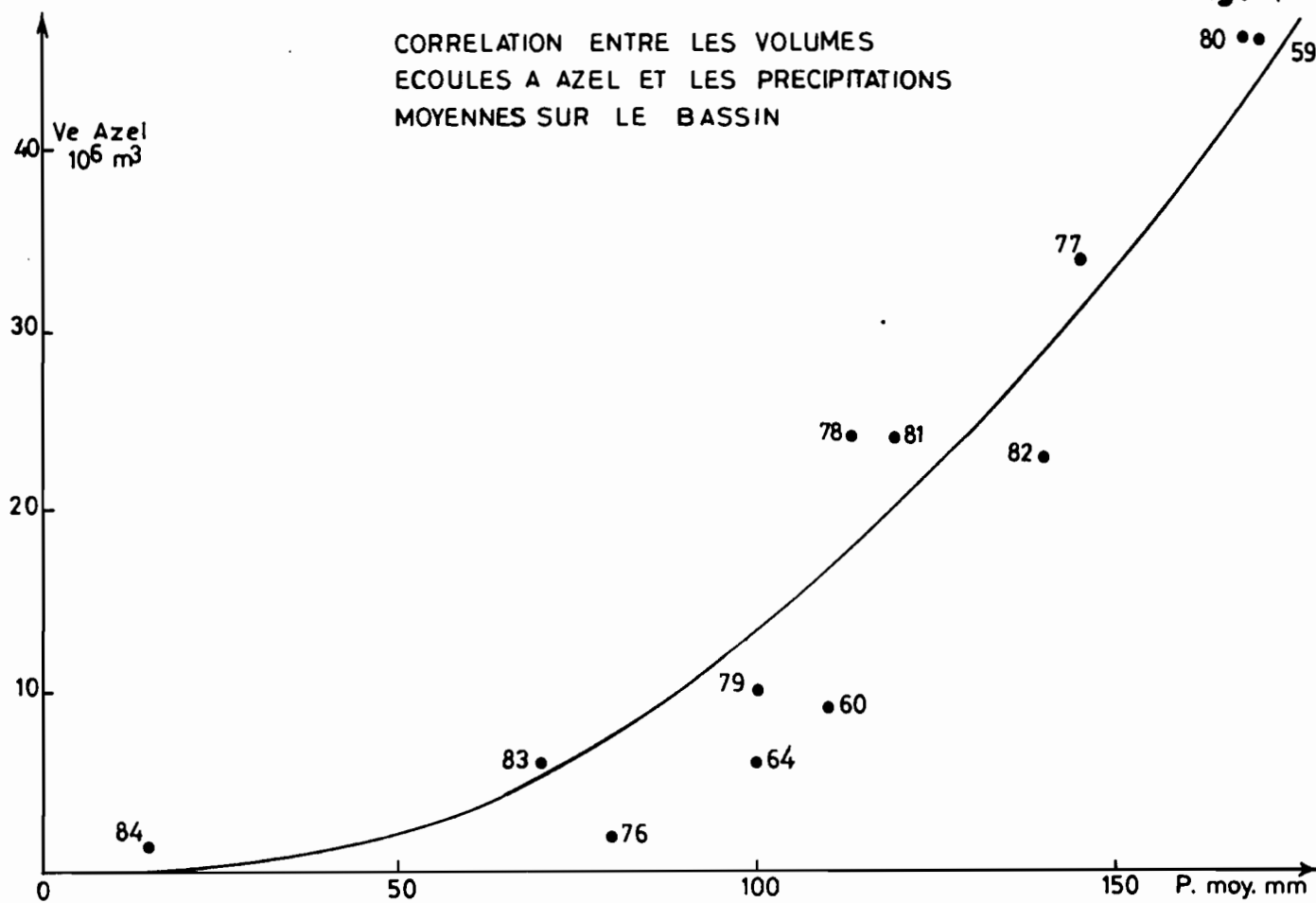
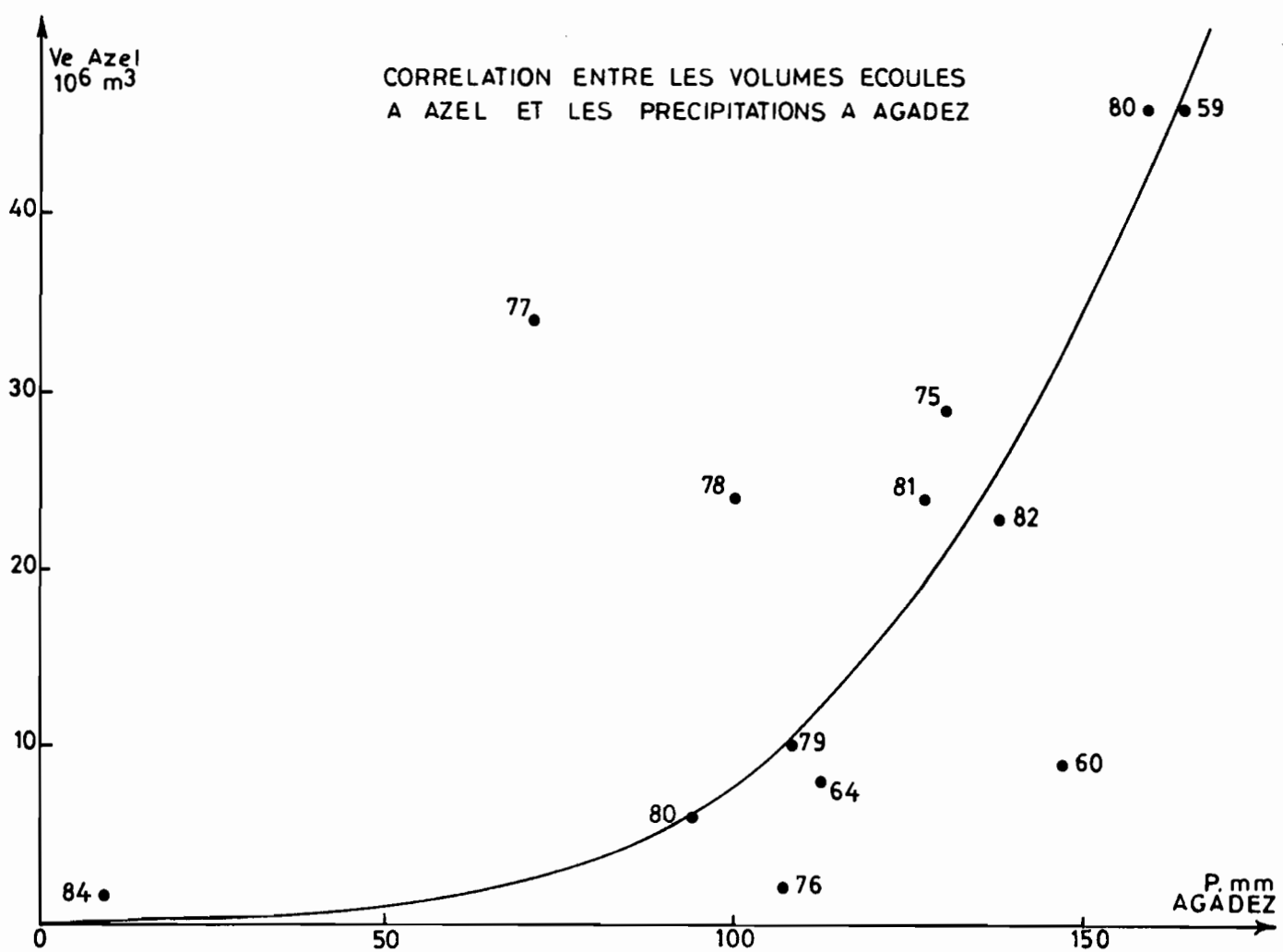


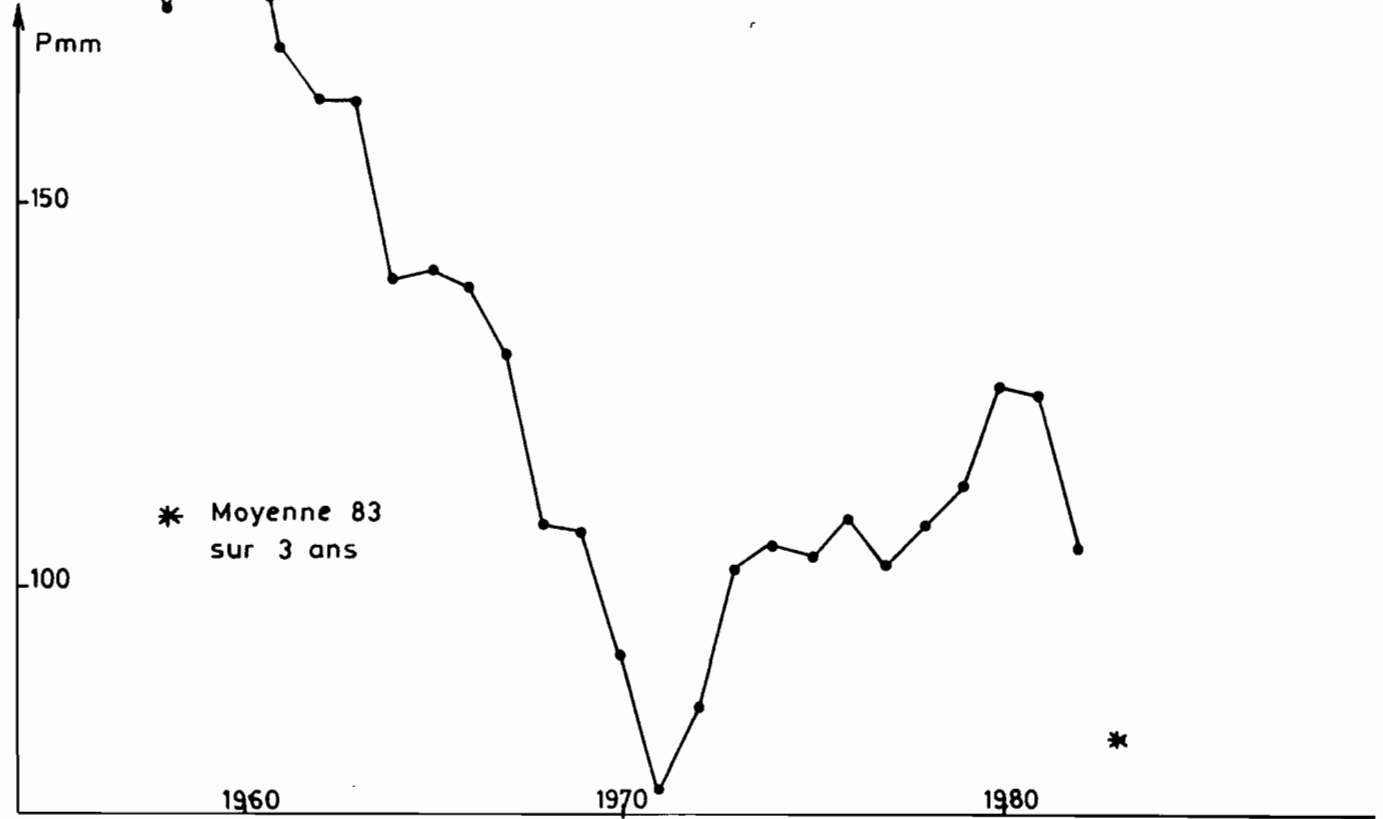
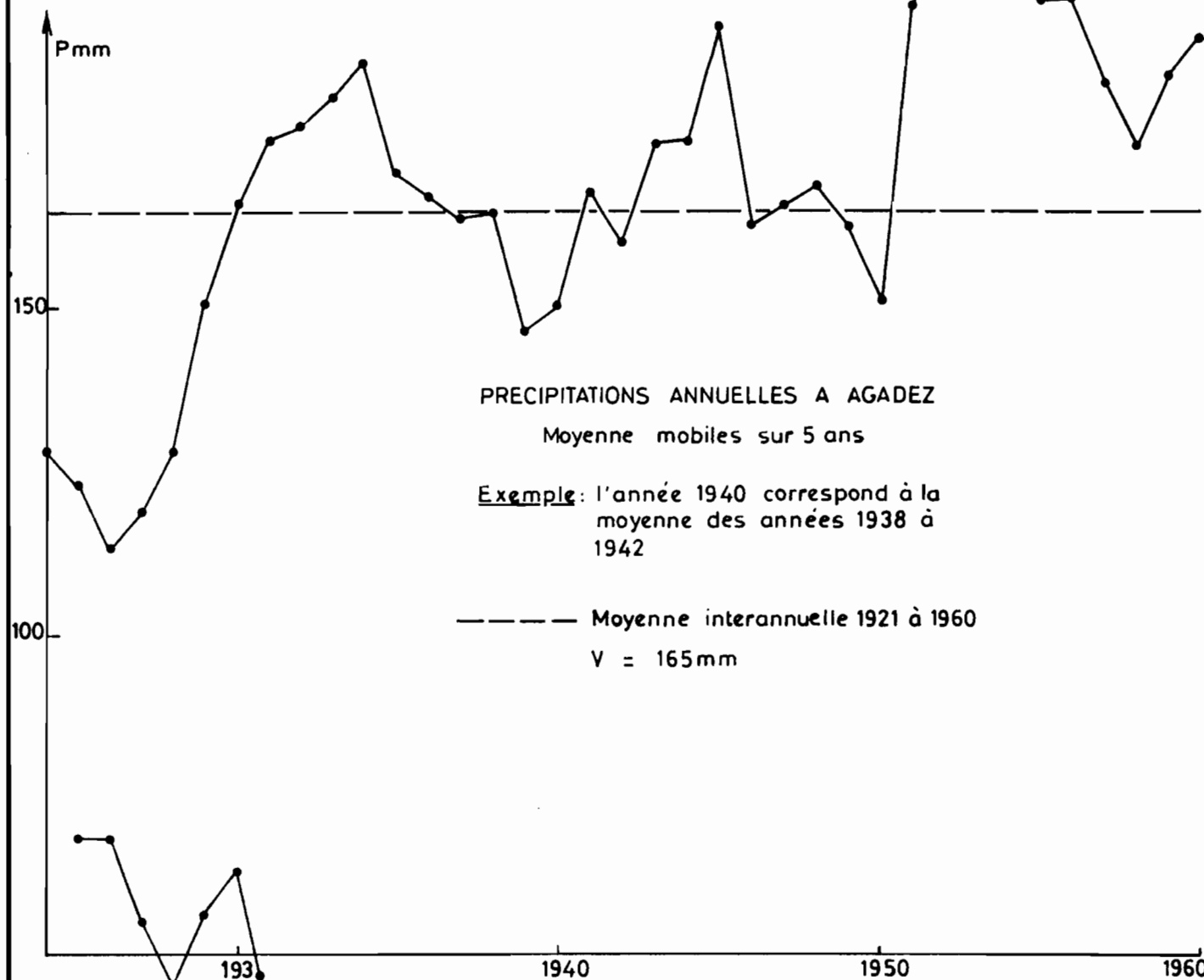
Fig: 14

CORRELATION ENTRE LES VOLUMES
ECOULES A AZEL ET LES PRECIPITATIONS
MOYENNES SUR LE BASSIN



CORRELATION ENTRE LES VOLUMES ECOULES
A AZEL ET LES PRECIPITATIONS A AGADEZ





LE TELOUA A AZEL

Crue du 29-9-1984
Ve = 125 000 m³

