Groupe d'Etudes BRGM-ORSTOM

PROJET EROSION

BASSINS-VERSANTS PACA

Présentation sommaire

des objectifs et des bassins étudiés

Mai 1986

Présentation du projet de mesure et d'évaluation de l'érosion et des transports solides sur bassins des Terres Noires de la région PACA (Alpes du Sud)

J.C.OLIVRY, R.LAQUITANNEC, J.HOORELBECK

LES OBJECTIFS DU PROJET

- Estimation des flux de sédiments à l'exutoire des bassins, en particulier pour prévoir l'envasement de futurs réservoirs artificiels ou de prises d'eau. Les résultats obtenus par le projet de ce point de vue devraient s'intégrer dans un cadre régional (défini ici comme le cadre méditerranéen) pour contribuer à la mise au point de méthodes de calcul des apports solides à partir notamment des caractéristiques physiques des bassins modèles de simulation. Cet aspect du projet sera considéré comme une contribution française au sous-programme 1.1.3. du Programme hydrologique international (UNESCO), qui a pour but "d'étudier les processus d'érosion et de sédimentation dans les bassins fluviaux et les méthodes de calcul des transports solides, y compris l'utilisation de paramètres physiques à l'échelle régionale".

- Banc de test pour des matériels français nouveaux et vitrine extérieure pour le savoir-faire et la technologie français (aux niveaux national et régional) : faciliter la collaboration d'équipes pluridisciplinaires (régionales, nationales) : développement d'équipements, de techniques d'acquisition de données in situ, de transmission et traitement de données.

- Terrain d'accueil pour divers types de formation, en relation avec des organisations internationales (OMM, UNESCO), nationales et régionales (Environnement, Relations Extérieures, SRAE, CEMAGREF, CEFIGRE, etc.) ou avec des établissements d'enseignement (Universités, Ecoles, ...) et des organismes d'études et de recherches (B.R.G.M., ORSTOM, ...).

Ce projet devrait permettre, par ses résultats visant à déterminer les moyens de calcul de l'érosion hydrique dans les régions sensibles à saisons contrastées, d'orienter des actions de conservation, protection et aménagement des bassins à forte susceptibilité à l'érosion, en France et à l'Etranger.

Les problèmes de ce type de région illustré dans un premier temps par les bad-lands des terres noires de Haute Provence et du Gapençais, correspondent à des conditions lithologiques extrêmes se retrouvant dans toute la zone montagneuse sèche observée depuis l'Afghanistan en passant par le Moyen-Orient et le Maghreb jusqu'au Mexique et aux régions andines. Le projet comprend une composante importante comme "laboratoire naturel métropolitain sur l'érosion dans les pays pauvres du Tiers-Monde", et devrait dans ce domaine favoriser le développement de la coopération avec l'Etranger.

INTRODUCTION

La première phase du projet d'étude de l'érosion sur bassins versants en zone sensible de la région PACA s'est limitée à quatre bassins jugés représentatifs des marnes noires du Callovo-Oxfordien , choisis d'un commun accord entre l'ORSTOM et le BRGM à la suite de tournées sur le terrain, de réunions et de contacts pris auprès de différents services scientifiques et techniques concernés par le problème de l'érosion hydrique, au premier rang desquels nous citerons le CEMAGREF (Aix) et l'Office National des Forêts (Restauration des Terres de Montagnes RTM Digne).

Les bassins retenus sont les suivants :

Dans le département des Hautes-Alpes :

- Bassin de Savournon
- Bassin de St Genis (ou du Chevalet)

Dans le département des Alpes de Haute provence :

- Bassin du lac de Mison
- Bassin du Seignon (la Motte du Caire).

2 DESCRIPTION DES BASSINS

La carte de la région PACA et celle de la zone de LARAGNE indiquent la situation approximative des quatre bassins étudiés .

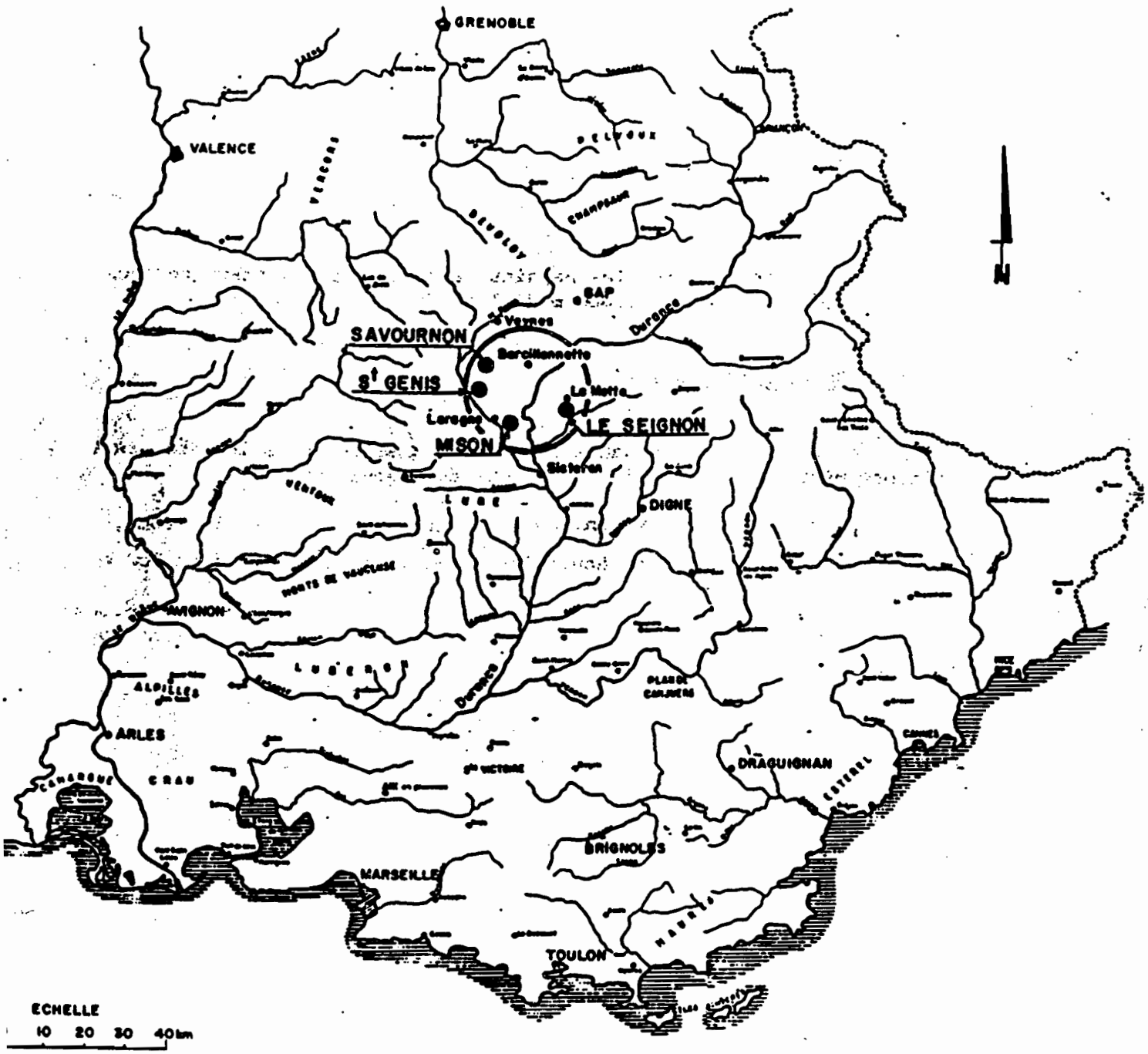
2.1. Le bassin de Savournon

le bassin initialement retenu, au sud de la crête des Reynettes qui sépare Savournon de Sarret et Villelongue, a été amputé de sa partie Est dont une branche du réseau draine la décharge publique de la commune. La station hydrométrique qui a été installée contrôle un bassin de 8 à 10 ha dont les 4/5 n'intéressent que des marnes dénudées. Le tributaire Est présente des versants, protégés par une strate herbacée, de même qu'un affluent de rive gauche en aval de la station au Sud du bassin étudié.

Les différences d'écoulement observées montrent l'importance de la protection herbacée sur le retard apporté du ruissellement.

Le site est propice à une extension des études sur des bassins de couverture différents. La station installée en rive droite d'un bief rectiligne, est accessible à pied en remontant le ruisseau sur environ trois cents mètres depuis le pont entre Savournon et le Col de la Croix, sur la route D.48 vers Sarret. En tête du bassin, les pentes sont extrêmement fortes et le haut bassin est pratiquement inaccessible. Depuis le Col de la Croix, on accède par l'Hubac à la crête du bassin située à environ 900 m d'altitude. On relève vers le haut du bassin de rares bancs calcaromarneux.

SITUATION DES BASSINS VERSANTS EXPERIMENTAUX
DANS LA REGION PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR



● Localisation des bassins versants

Barcillonnette
Serres
Savournon
Laragne
Orpierre
Sisteron
Ribiers
Noyers
Antonaves
St Pierre-Avez
Lazer
Upaix
Montclus
Mereuil
Montrond
St Genis
Lagrand
Saléon
Tresclèoux
Chanousse
Salerans
Eourres
Curel
St Vincent
Châteauneuf
Pomet
Entrepierres
Vilhosc
Bevons
Sigoyer
Claret
Vitrolles
Esparron
Fouillouse
Durance
Buech
Fig. 2
Situation des Bassins
Versants expérimentaux
0 2 4 8 km
① Savournon (05)
② St Genis (05)
③ Mison (05)
④ Seignon (04)

2.2. Le bassin de St Genis (Chevallet)

On y accède à partir de la RN 75 au Nord d'Eyguians. Il est constitué par une simple ravine qui s'attaque au versant Est d'une butte appelée "le Chevalet", au flanc Sud-Est de la montagne de St Genis -dont l'exutoire n'est qu'à deux cents mètres de la Ferme Laurent-. La station retenue ne contrôle qu'un micro bassin d'environ 2 hectares. La ravine est bien formée et le lit du ruisseau fait un mètre de large au niveau de la station sur la roche marneuse à nu. Les marnes affleurent sur l'ensemble du bassin, à l'exception de quelques plaques herbeuses sur le versant droit de la ravine. On n'observe que de rares passées filoniennes (calcite) et la tête du bassin est couronnée par un banc calcaire de faibles dimensions.

2.3. Le bassin du Lac de Mison

On atteint le lac de Mison par la D324, 5 Km au Sud de Laragne-Monteglin, sur la N 75. Le bassin est situé à l'Ouest du lac. Quelques ravines drainent le flanc Est des crêtes de Langueirard qui culminent à 735 m.

Deux ravines principales se rejoignent pour former un cône de déjection vers le milieu du lac; ce cône de déjection a été récupéré comme champ par un détournement de la ravine Nord vers le Sud, d'où formation, avec le concours des sédiments de la ravine Sud, d'un nouveau cône de déjection vers le Sud.

Seule la ravine Sud a été retenue. Le bassin versant fait de 3 à 4 ha. La surface du sol est peu herbacée mais un couvert arboré de type chênes rouvres, assez typique par sa faible densité, est présent. Les marnes nues affleurent largement. Parmi les dépôts de sédiments fins du cône de déjection, on note de nombreux gros galets roulés qu'on retrouve également sur les versants. Ces galets proviennent d'une terrasse ancienne (tertiaire) de la Durance (galets de variolite) qui couronne en discordance les marnes du Callovo-Oxfordien sur la crête du Langueirard.

2.4. Le bassin du Seignon

On atteint le barrage du Seignon qui limite le bassin par une route forestière partant de la Motte du Caire : le bassin a une superficie de 4,7 Km2. Il a fait l'objet d'une importante reforestation et d'observations du Service RTM de l'ONF, en particulier sur le comblement de la retenue.

Une première estimation donne pour ce bassin 40% de terres noires dénudées, 50% de zones reforestées en pins sylvestres et 10% de zones herbacées sur le haut-bassin où les bancs calcaires apparaissent de plus en plus nombreux avec l'altitude, pour former au sommet une barre rocheuse importante.

L'évacuateur en saut de ski du barrage a été utilisé comme site de la station hydrométrique. La retenue du barrage est entièrement comblée depuis 1976. Deux torrents principaux confluent au niveau de l'ancienne retenue et forment des cônes de déjection comprenant quelques blocs calcaires.

L'absence de route d'accès au centre et en tête du bassin rendre difficile la gestion d'appareils implantés dans ces zones.

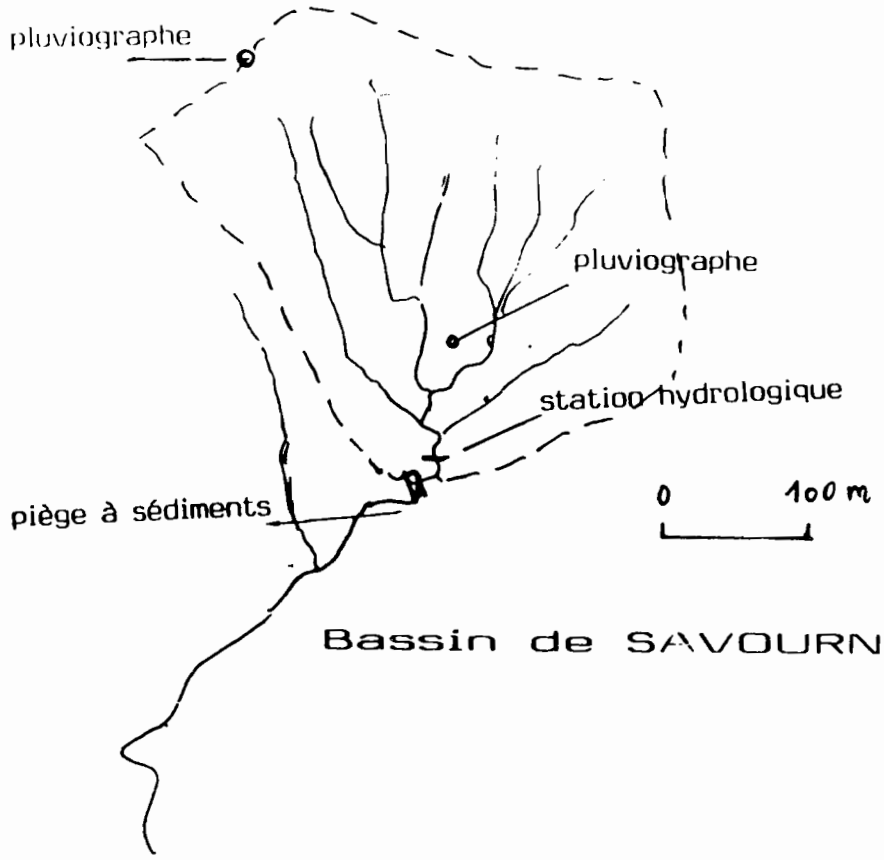
2.5. Caractéristiques des bassins et remarques générales

Le tableau ci-après donne les caractéristiques principales des bassins étudiés :

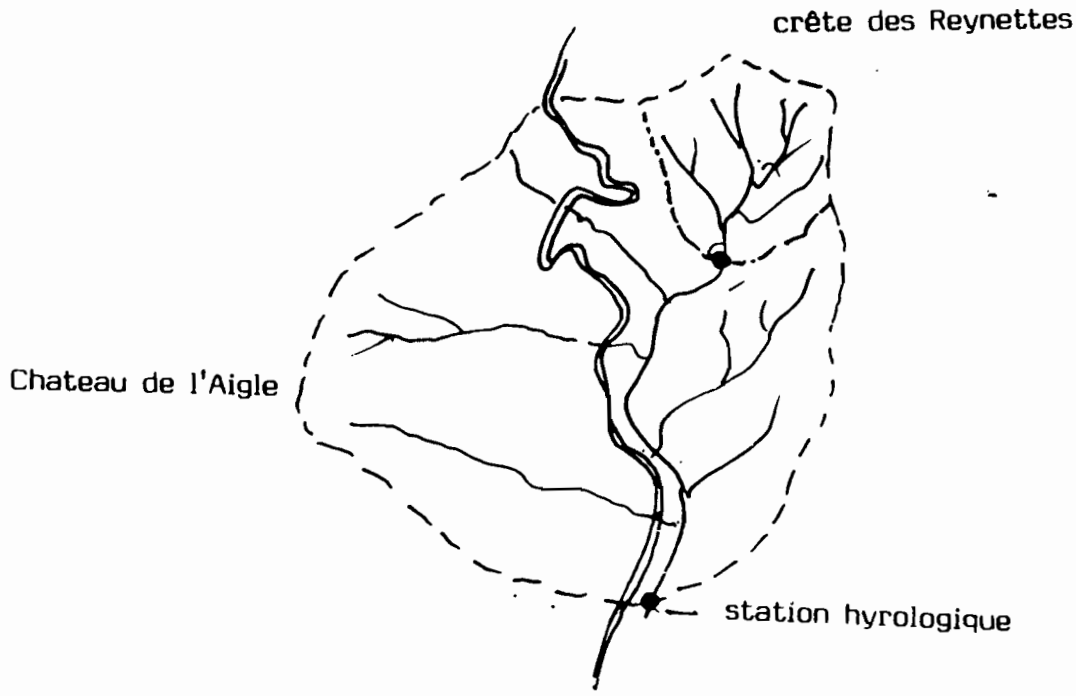
CARACTERISTIQUES DES BASSINS

		BASSINS REPRESENTATIFS			
		Savournon	St Genis	Mison	Seignon
Superficie	Km2	0,1	0,02	0,03	4,7
approximative	ha	8 à 10	2	3	470
Coordonnées exutoire					
en grades	Lat N	49,360	49,290	49,215	49,278
	Long E	3,855	3,820	3,924	4,088
en degrés	lAT N	44°25'	44°22'	44°17'	44°21'11"
	Long E	5°47'	5°45'	5°32'	6°01'07"
Altitude exutoire	m	770	640	645	760
Altitude maximale	m	900	752	735	1425

La première remarque concerne la différence de taille entre les trois premiers bassins et le bassin de Seignon (rapport grossomodo de 1 à 100). Cette différence s'explique par le désir des initiateurs du projet, de rechercher des bassins élémentaires sur lesquels il pourrait être plus aisé de mettre en relation l'érosion et les paramètres physiques des bassins. Le bassin du Seignon constituerait pour sa part l'intégration de différents paysages des régions de marnes noires.

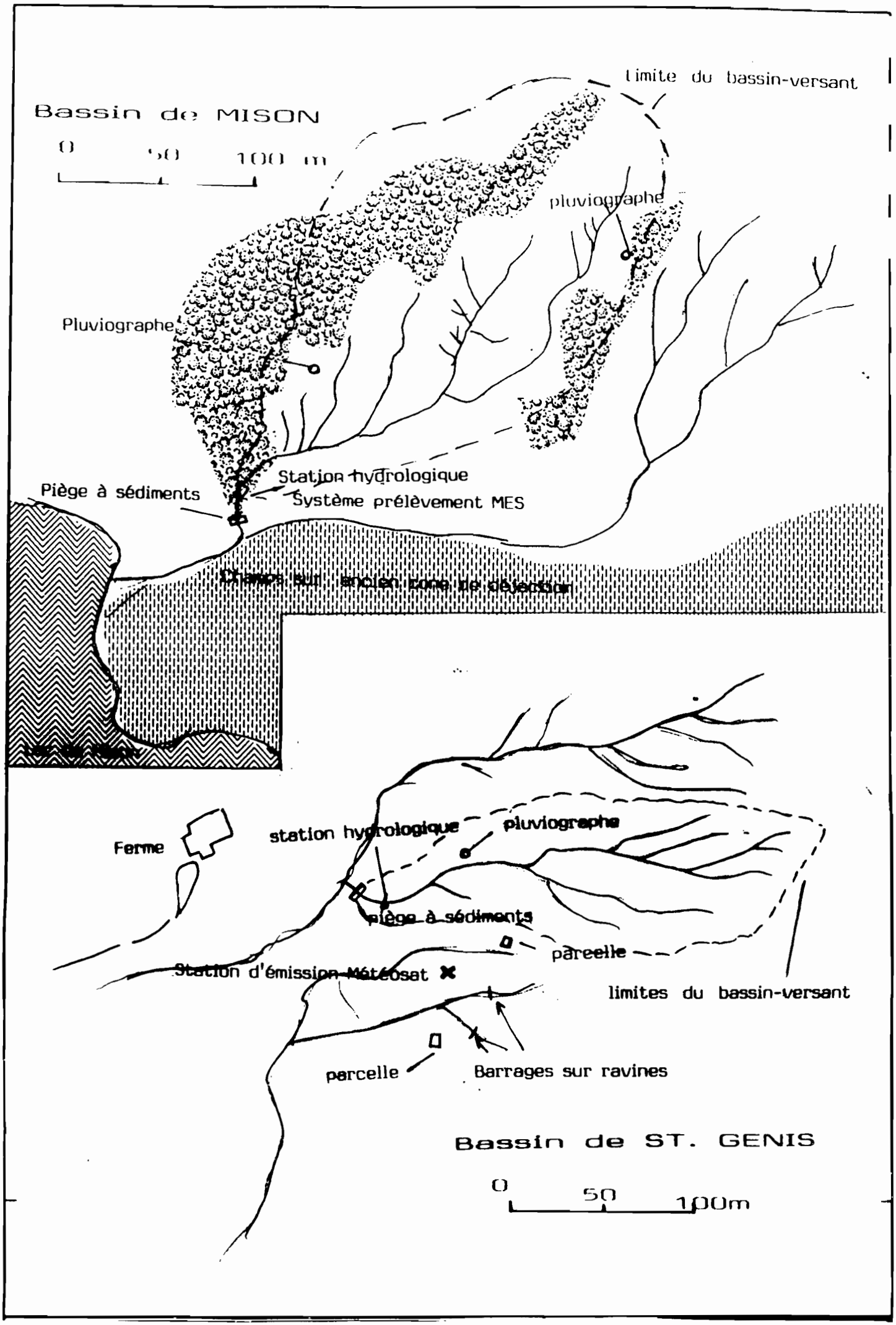


Bassin de SAVOURNON I

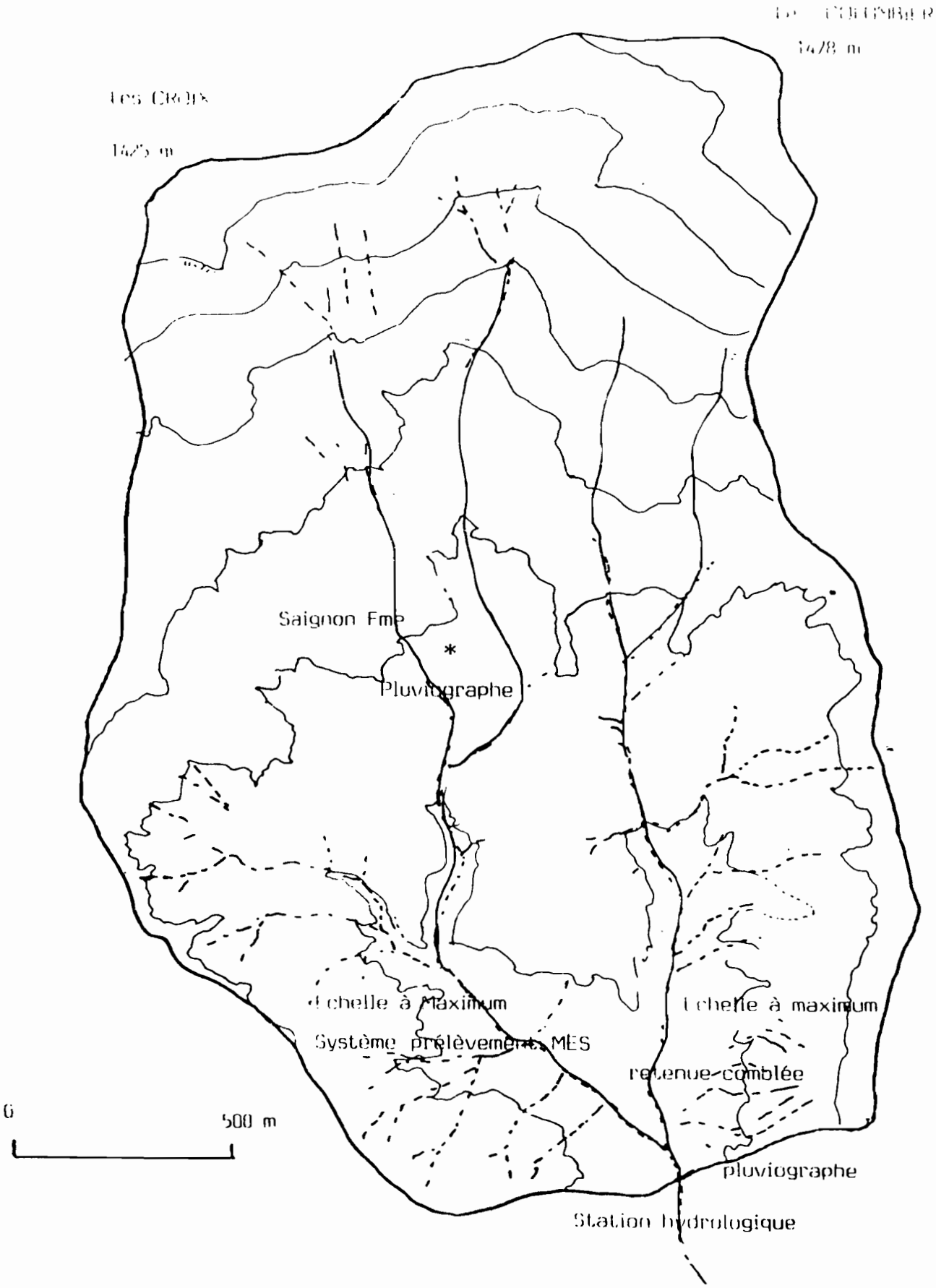


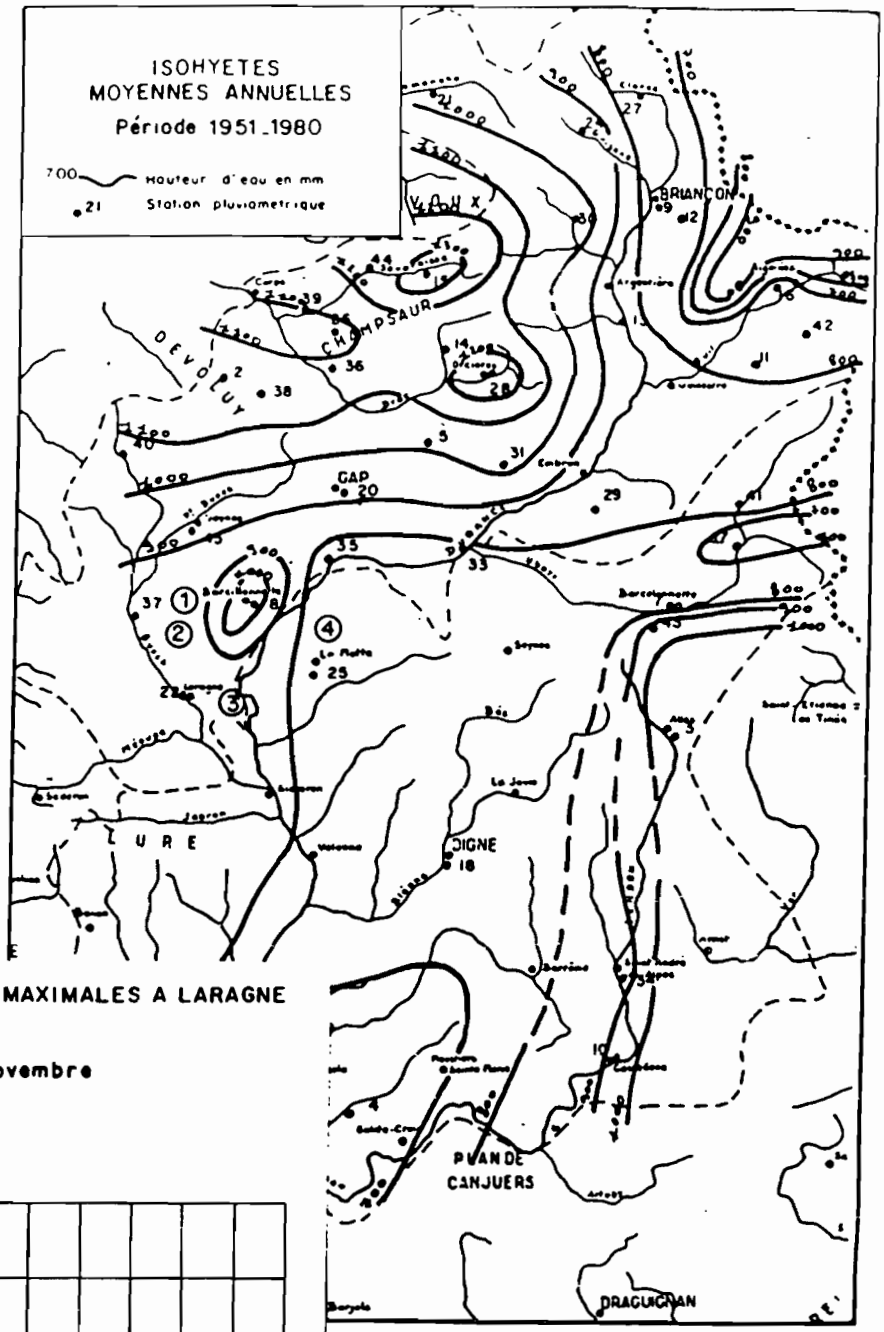
Bassin de SAVOURNON II

0 250 500 m


Bassin de MISON
0 50 100 m
limite du bassin-versant
pluviographe
Pluviographe
Station hydrologique
Système prélèvement MES
Piège à sédiments
Champs sur ancien zone de déjection
Lac de Mison
Ferme
station hydrologique
pluviographe
piège à sédiments
parcelle
Station d'émission Météosat
limites du bassin-versant
parcelle
Barrages sur ravines
Bassin de ST. GENIS
0 50 100m

Bassin versant du SEIGNON

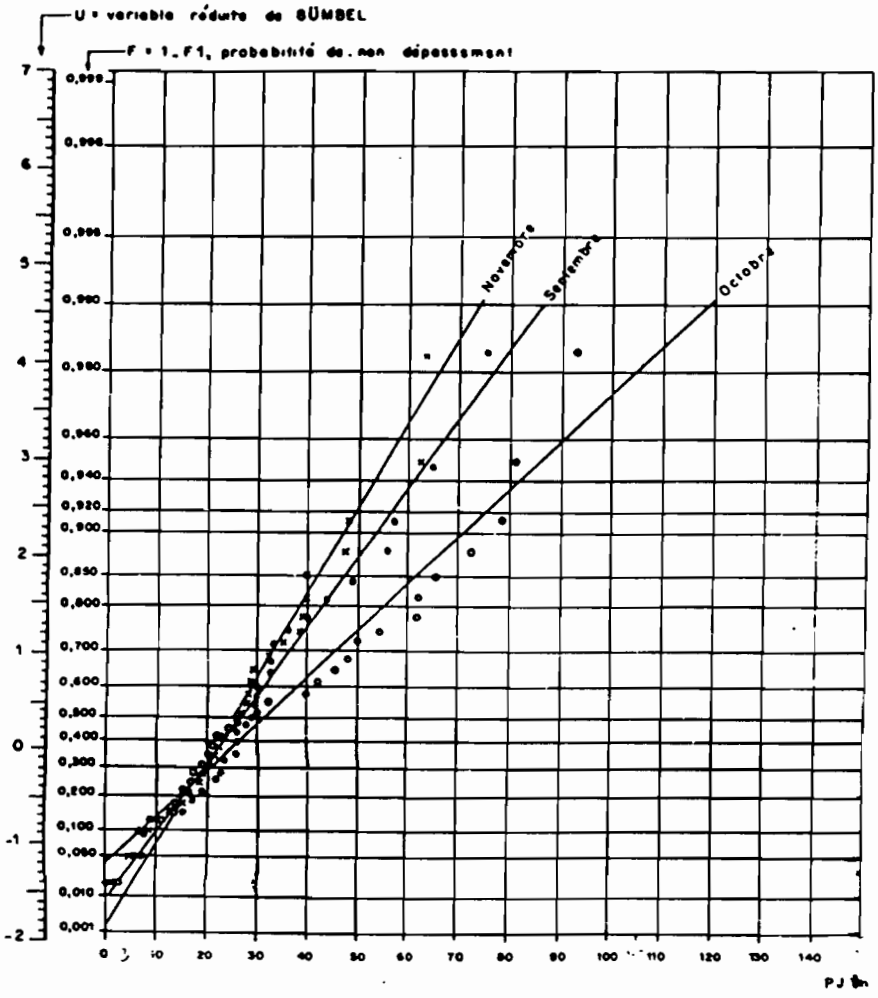




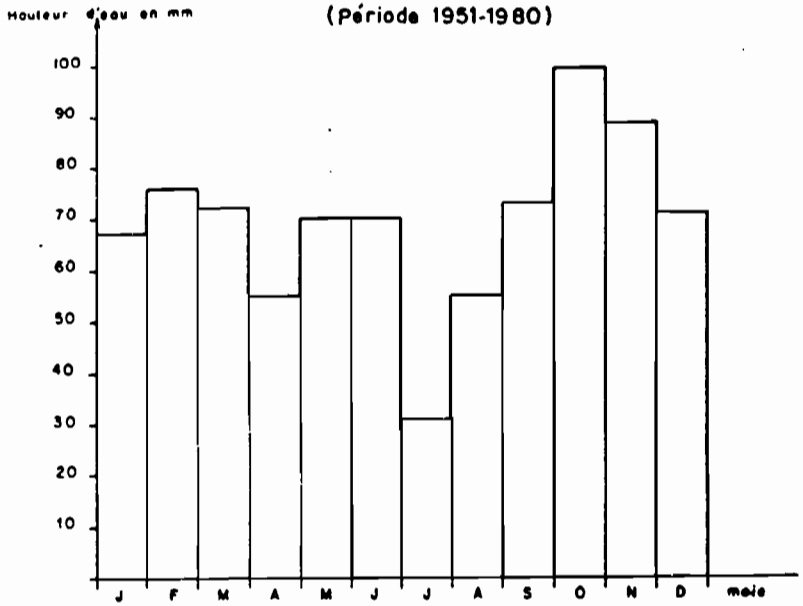
DISTRIBUTION DES PLUIES JOURNALIERES MAXIMALES A LARAGNE

Période 1951_1980

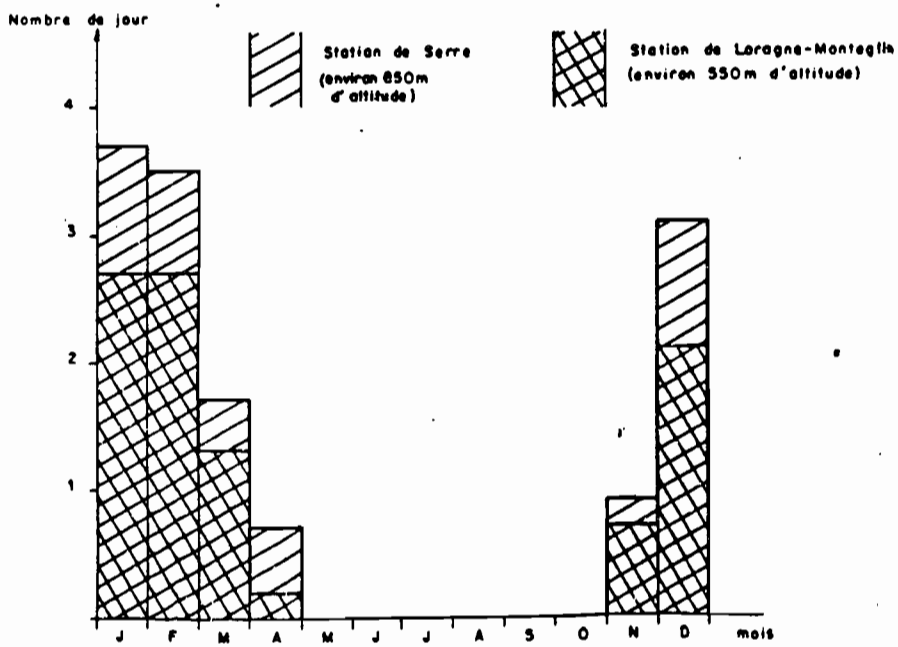
Mois de septembre, octobre, novembre



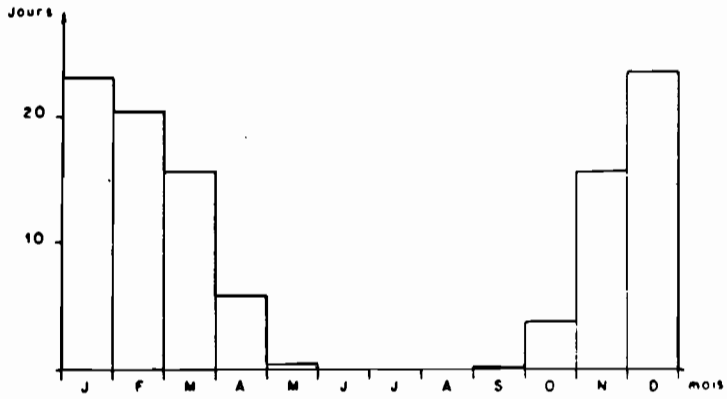
_PLUVIOMETRIE MOYENNE A LA STATION DE LARAGNE-MONTEGLIN
(Période 1951-1980)

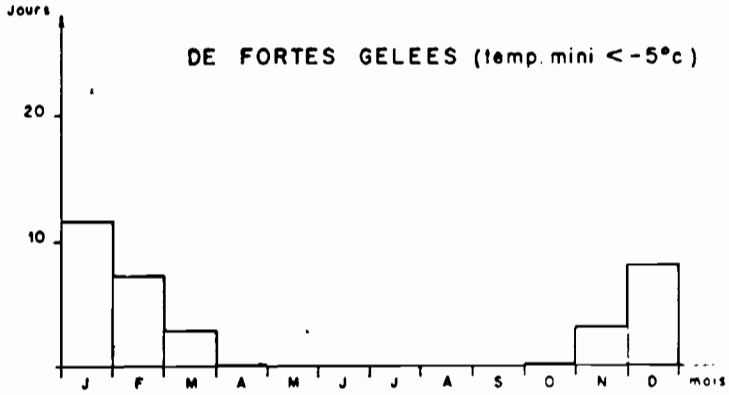


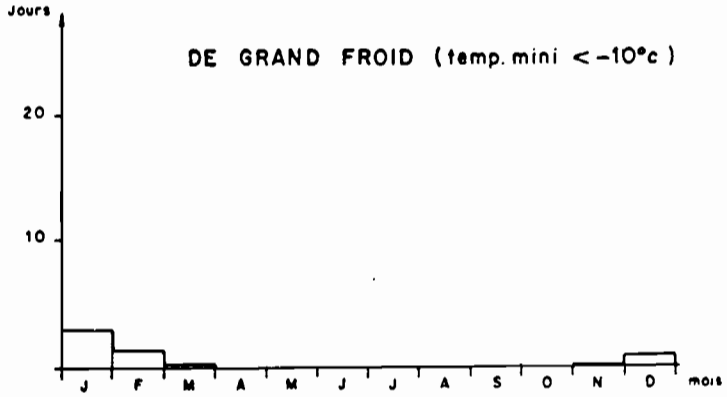
_NOMBRE MOYEN DE JOURS AVEC CHUTES DE NEIGE
(Période 1951-1980)



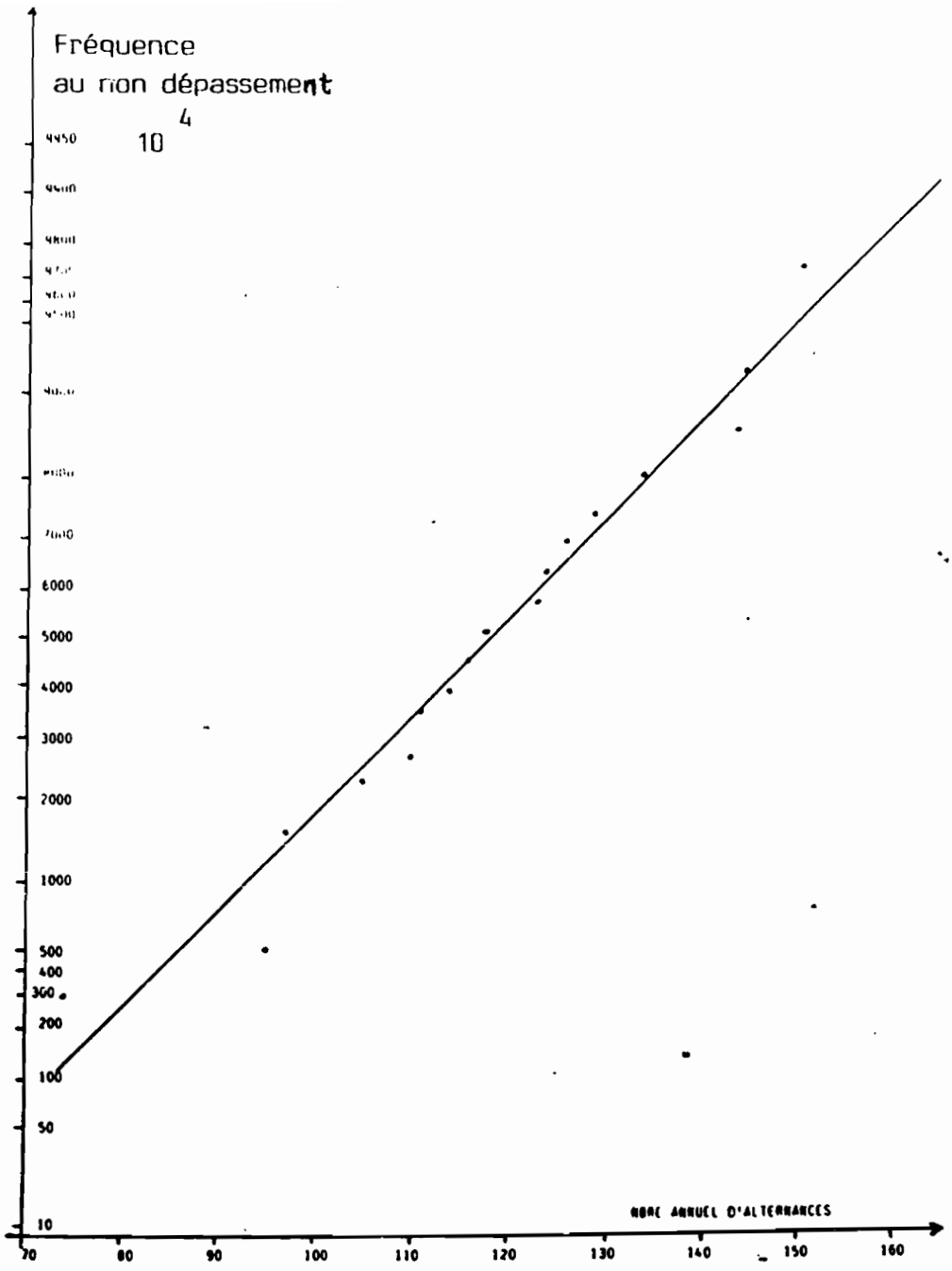
NOMBRE MOYEN MENSUEL DE JOURS : DE GELEE
(temp. mini ≤ 0°c)







STATION DE LARAGNE - MONTEGLIN
(Période 1951-1980)

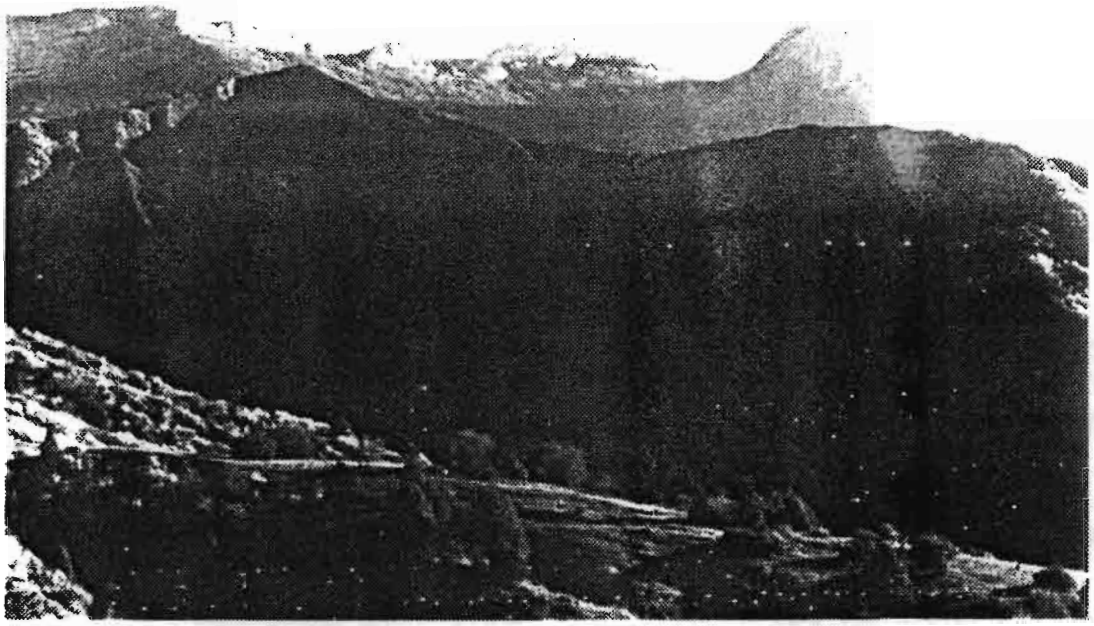


Ajustement d'une loi normale sur la distribution des fréquences du nombre annuel d'alternances "GEL/DEGEL" à la station de LARAGNE-MONTEGLIN

Exemple de dépouillement d'une cartouche EPROM d'un pluviographe OEDIPE:

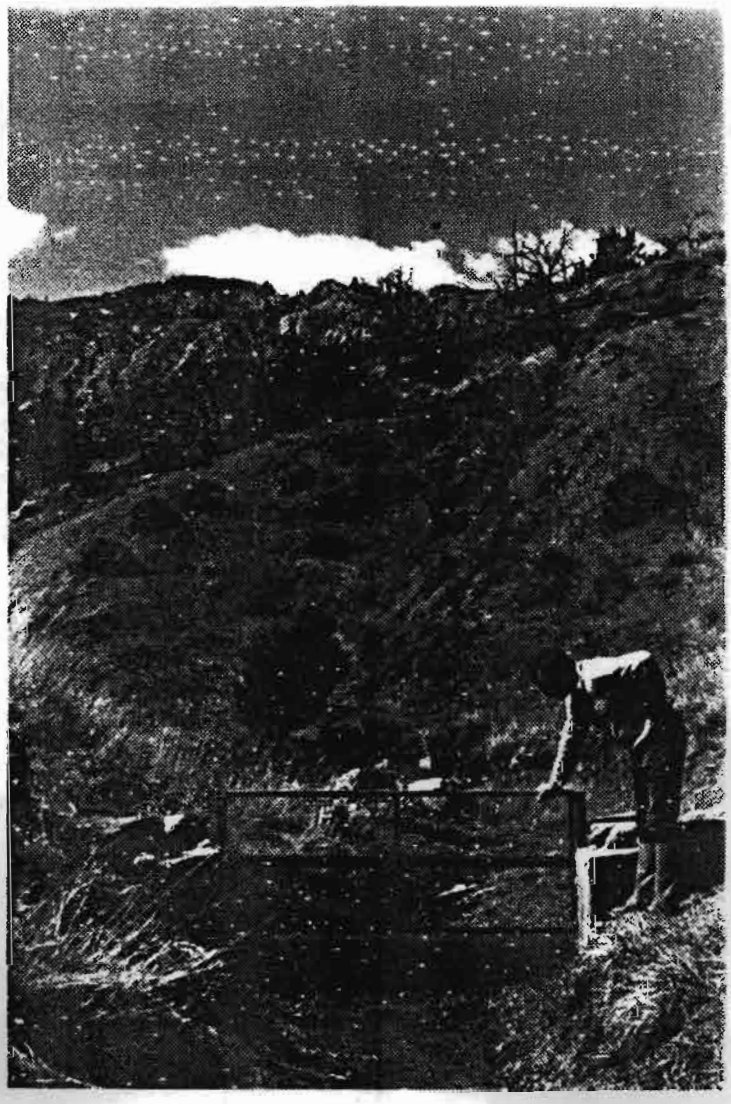
LES AVERSES IMPORTANTES DE MAI et du 1er JUIN 1985 à SAVOURNON

13/ 5/1985	3h11'32	187.5	4h11'32	188.0	4h19'11	188.0	5h19'11	188.5	9h31'40	188.5	9h55'44	189.0
	10h19'48	189.5	10h31' 9	190.0	10h39'24	190.5	10h49'45	191.0	11h 2'13	191.5	11h16'16	192.0
	11h28'37	192.5	11h39'34	193.0	11h48'40	193.5	11h56'33	194.0	12h 2'52	194.5	12h 9'16	195.0
	12h14'44	195.5	12h21' 8	196.0	12h27'55	196.5	12h35'25	197.0	12h41'11	197.5	12h46'17	198.0
	12h51'36	198.5	12h56'52	199.0	13h 4'31	199.5	13h10'42	200.0	13h15'53	200.5	13h20'14	201.0
	13h26'31	201.5	13h31' 4	202.0	13h36'27	202.5	13h41' 2	203.0	13h46' 3	203.5	13h51' 8	204.0
	13h59' 6	204.5	14h 5'21	205.0	14h11' 2	205.5	14h15'43	206.0	14h20'46	206.5	14h25'55	207.0
	14h29'45	207.5	14h32'23	208.0	14h35' 7	208.5	14h38'10	209.0	14h41'38	209.5	14h45'39	210.0
	14h50'12	210.5	14h54'37	211.0	14h59'45	211.5	15h 4'16	212.0	15h10'40	212.5	15h15'57	213.0
	15h20'24	213.5	15h25'58	214.0	15h31' 1	214.5	15h35'43	215.0	15h40' 6	215.5	15h46'30	216.0
	15h53'51	216.5	15h59'52	217.0	16h 5'45	217.5	16h10'31	218.0	16h17' 8	218.5	16h27'50	219.0
	16h56' 5	219.5										
14/ 5/1985	6h17'17	219.5	7h17'17	220.0								
15/ 5/1985	20h38'13	220.0	20h47'46	220.5	20h57'19	221.0	21h 0'36	221.5	21h 4'39	222.0	21h16'31	222.5
	23h39'41	222.5										
16/ 5/1985	0h25'27	223.0	1h11'13	223.5	1h34' 7	224.0	1h49'44	224.5	2h 2' 2	225.0	2h26'44	225.5
17/ 5/1985	14h33' 0	225.5	15h33' 0	226.0	15h38' 8	226.0	16h38' 8	226.5	16h45'50	226.5	17h45'50	227.0
18/ 5/1985	0h55'14	227.0	1h55'14	227.5	2h54'30	227.5	3h54'30	228.0	5h22'58	228.0	6h22'58	228.5
	10h23' 3	228.5	11h23' 3	229.0								
20/ 5/1985	0h21'43	229.0	1h21'43	229.5	1h56' 3	229.5	2h37'19	230.0	3h18'35	230.5	3h48'40	231.0
	5h24'35	231.0	5h43'43	231.5	6h 2'51	232.0	6h16'24	232.5	6h25'46	233.0	6h47'28	233.5
	10h34' 2	233.5	10h47'52	234.0	11h 1'42	234.5	11h16' 2	235.0	11h31' 3	235.5	11h44'20	236.0
	12h 8'49	236.5	12h46'41	237.0	13h13'34	237.5	13h43'14	238.0	13h52' 3	238.5	13h58'55	239.0
	14h15'14	239.5	14h25'36	240.0	14h42'25	240.5	14h52'48	241.0	18h26'26	241.0	18h45'58	241.5
	19h 5'30	242.0	19h48'26	242.0	20h48'26	242.5						
24/ 5/1985	20h12'36	242.5	20h13'35	243.0	20h14'34	243.5	20h15'38	244.0	20h16'34	244.5	20h17'25	245.0
	20h17'51	245.5	20h18'18	246.0	20h18'38	246.5	20h19' 0	247.0	20h19'35	247.5	20h20'17	248.0
	20h21'18	248.5	20h22' 9	249.0	20h22'58	249.5	20h24'10	250.0	20h24'58	250.5	20h25'39	251.0
	20h27'30	251.5	20h31'43	252.0	20h34' 1	252.5	20h35'49	253.0	20h36'19	253.5	20h36'58	254.0
	20h38'27	254.5	20h39'52	255.0	20h41'11	255.5	20h41'39	256.0	20h42'33	256.5	20h43'28	257.0
	20h44' 9	257.5	20h44'36	258.0	20h45' 4	258.5	20h45'34	259.0	20h46'10	259.5	20h46'44	260.0
	20h48'10	260.5	20h50' 3	261.0	20h53'11	261.5	20h56'34	262.0	21h 3' 9	262.5	21h 8'41	263.0
	21h11'58	263.5	21h14'23	264.0	21h17'29	264.5	21h21'35	265.0	21h28'30	265.5	21h38'52	266.0
	21h47' 3	266.5	22h 0'21	267.0	22h20'24	267.5	22h38' 8	268.0	22h44'59	268.5	22h49'52	269.0
	23h 9'41	269.5	23h49'53	270.0								
28/ 5/1985	12h41'54	270.0	13h41'54	270.5	14h51'43	270.5	15h 0'57	271.0	15h10'11	271.5	15h28'23	272.0
	15h46'40	272.5	15h51'42	273.0	15h53'52	273.5	15h55'31	274.0	15h57'35	274.5	15h59'36	275.0
	16h 2'15	275.5	17h18'20	275.5	17h21'18	276.0	17h24'16	276.5	17h28'20	277.0	17h35'56	277.5
30/ 5/1985	6h44'27	277.5	7h44'27	278.0								
1/ 6/1985	15h59'40	278.0	16h 0'37	278.5	16h 1'34	279.0	16h 2'45	279.5	16h 8' 4	280.0	16h10'20	280.5
	16h13' 5	281.0	16h14'37	281.5	16h15' 6	282.0	16h15'48	282.5	16h17'52	283.0	16h19'21	283.5
	16h20'59	284.0	16h22'52	284.5	16h24'16	285.0	16h24'54	285.5	16h25'39	286.0	16h26'41	286.5
	16h28'10	287.0	16h28'37	287.5	16h28'53	288.0	16h29' 6	288.5	16h29'18	289.0	16h29'26	289.5
	16h29'37	290.0	16h29'48	290.5	16h30' 5	291.0	16h30'20	291.5	16h30'32	292.0	16h30'43	292.5
	16h30'58	293.0	16h31'12	293.5	16h31'24	294.0	16h31'36	294.5	16h31'49	295.0	16h32' 3	295.5
	16h32'18	296.0	16h32'29	296.5	16h32'40	297.0	16h32'53	297.5	16h33' 2	298.0	16h33'13	298.5
	16h33'25	299.0	16h33'38	299.5	16h33'50	300.0	16h34' 5	300.5	16h34'22	301.0	16h34'39	301.5
	16h34'58	302.0	16h35'16	302.5	16h35'38	303.0	16h35'53	303.5	16h36' 5	304.0	16h36'16	304.5
	16h36'30	305.0	16h36'44	305.5	16h37' 4	306.0	16h37'20	306.5	16h37'33	307.0	16h37'43	307.5
	16h37'56	308.0	16h38' 7	308.5	16h38'18	309.0	16h38'31	309.5	16h38'46	310.0	16h39' 4	310.5
	16h39'20	311.0	16h39'32	311.5	16h39'43	312.0	16h39'54	312.5	16h40' 7	313.0	16h40'20	313.5
	16h40'34	314.0	16h40'47	314.5	16h41' 3	315.0	16h41'18	315.5	16h41'42	316.0	16h42'11	316.5
	16h42'39	317.0	16h43' 7	317.5	16h43'32	318.0	16h43'53	318.5	16h44'27	319.0	16h45' 7	319.5
	16h45'38	320.0	16h46' 7	320.5	16h46'44	321.0	16h47' 9	321.5	16h47'45	322.0	16h48'19	322.5
	16h48'53	323.0	16h49'30	323.5	16h50'15	324.0	16h51'27	324.5	16h53'29	325.0	16h54'44	325.5
	16h55'26	326.0	17h 1'17	326.5								
2/ 6/1985	12h49'46	326.5	13h49'46	327.0	14h59' 1	327.0	15h 7'33	327.5	15h16' 5	328.0	15h32'51	328.5
3/ 6/1985	16h 9' 8	329.0	16h10' 0	329.0								



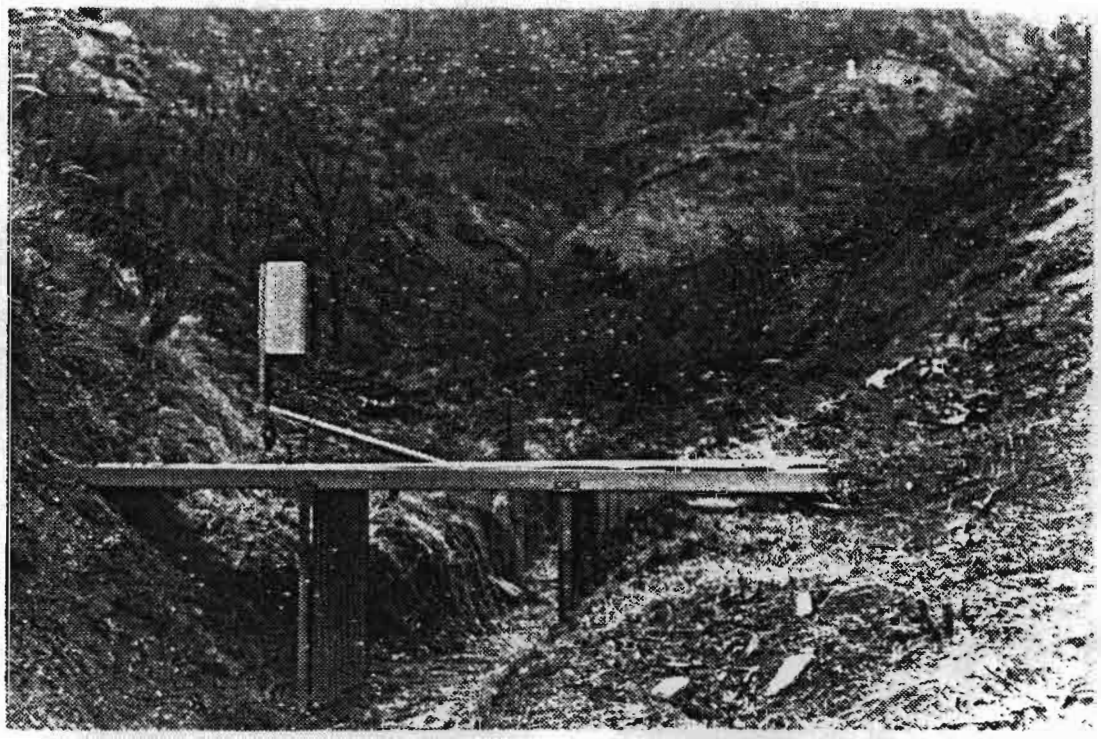
Le bassin de Savournon I et ,derriere,la montagne d'Aujour (1834 m).

Station de Savournon I

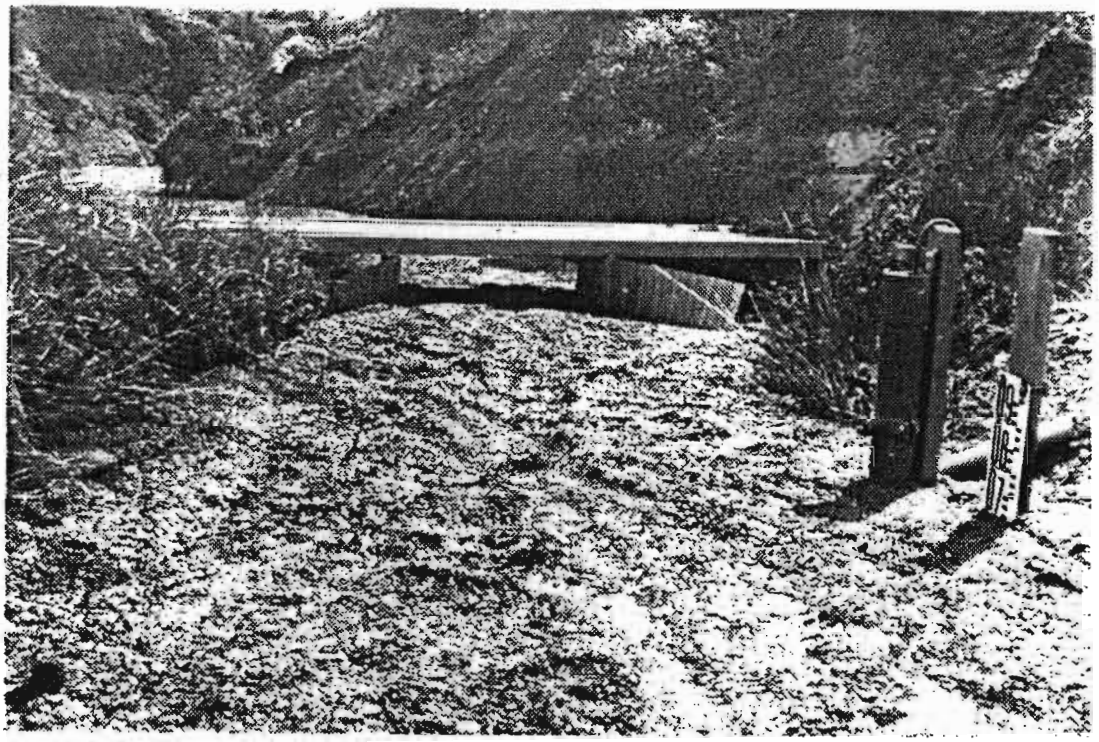


Piége à sédiments en aval

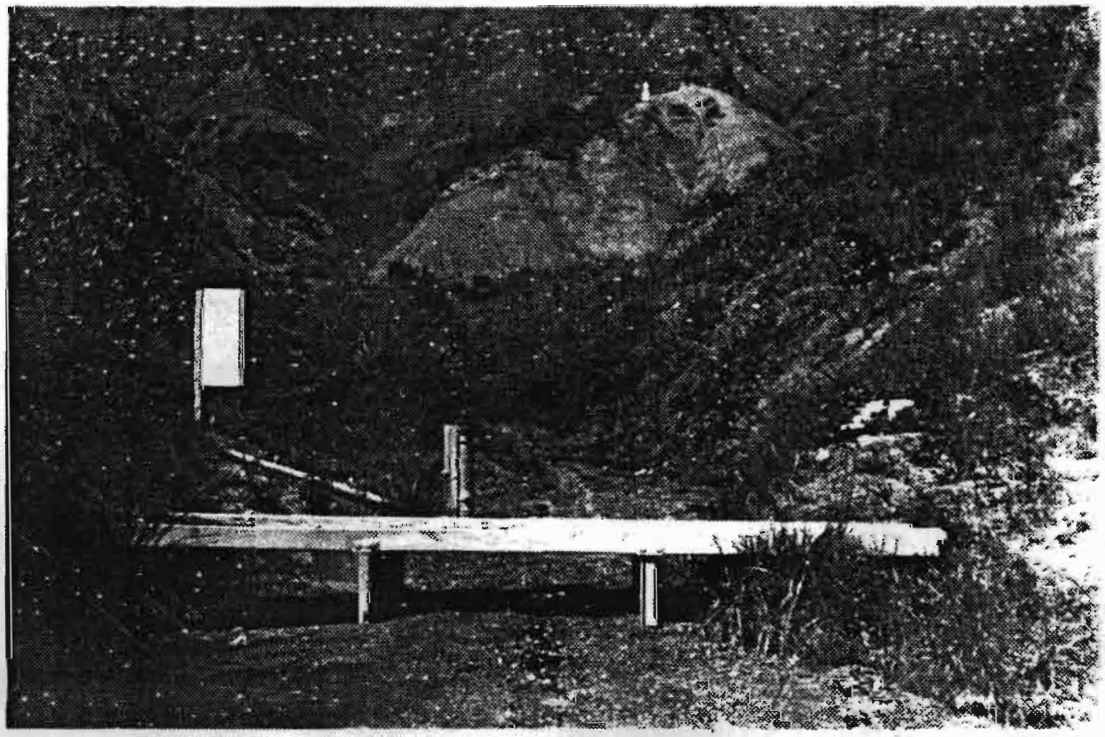
Savournon I : Vue d'ensemble du Bassin .



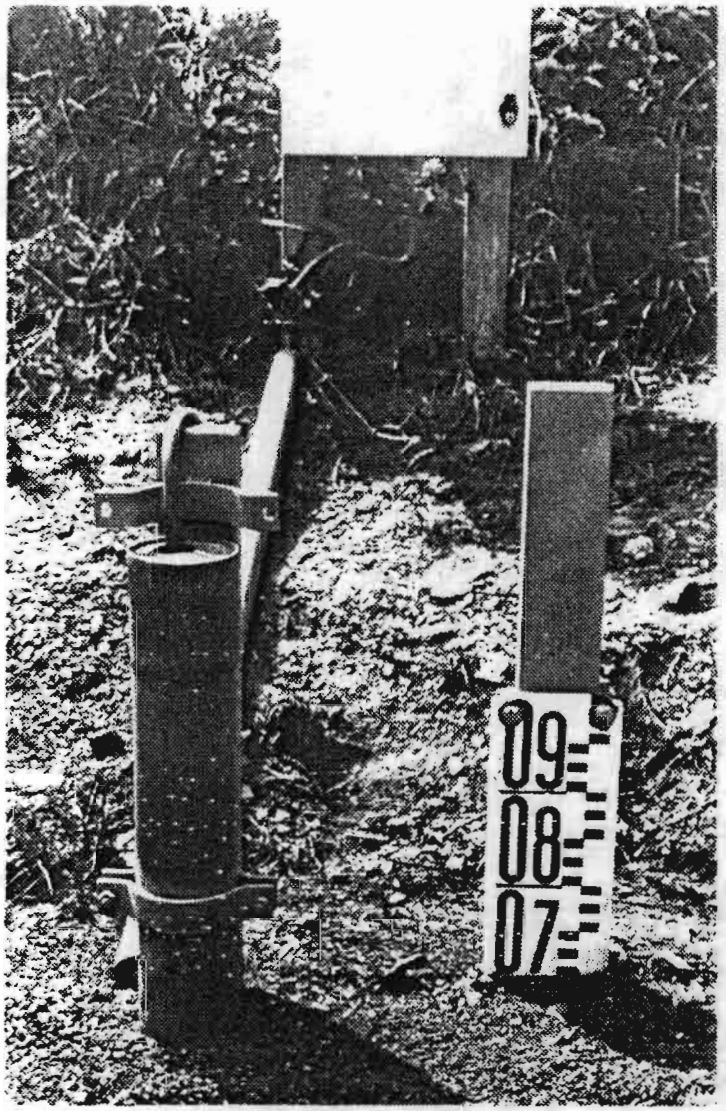
Savournon I : La station de mesures au cours de son installation initiale .



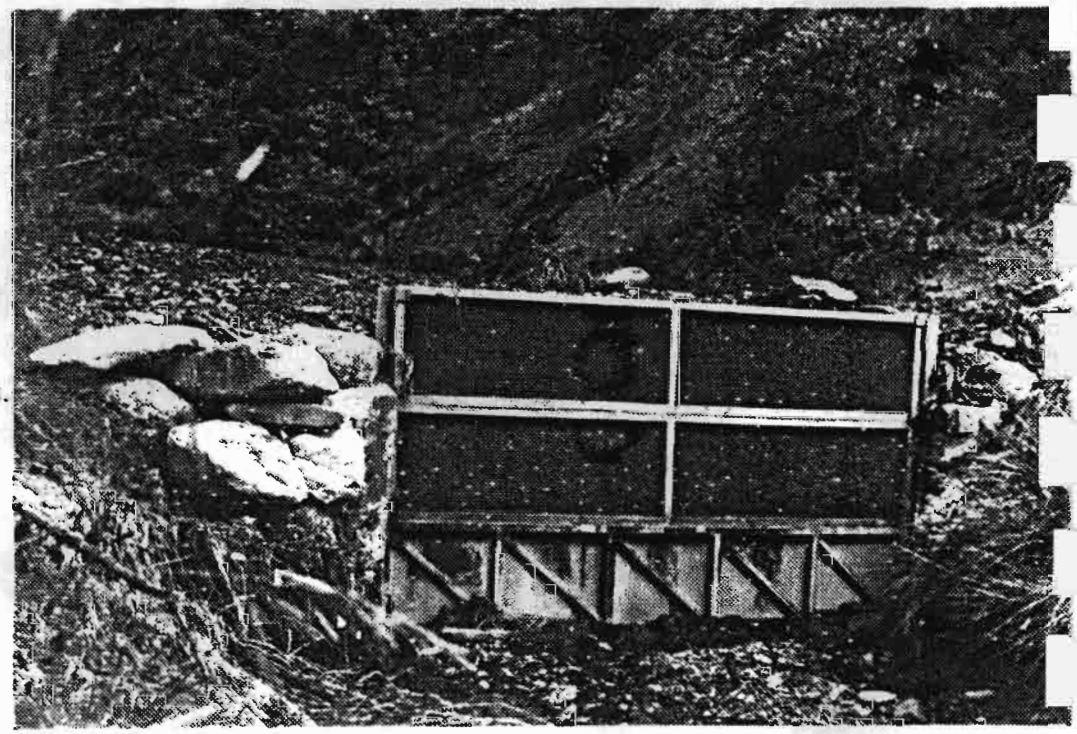
Savournon I : La lave torrentielle du 1/6/85,vue de l'amont,s'est déposée à la faveur du piège installé peu après le coude à l'aval de la station.



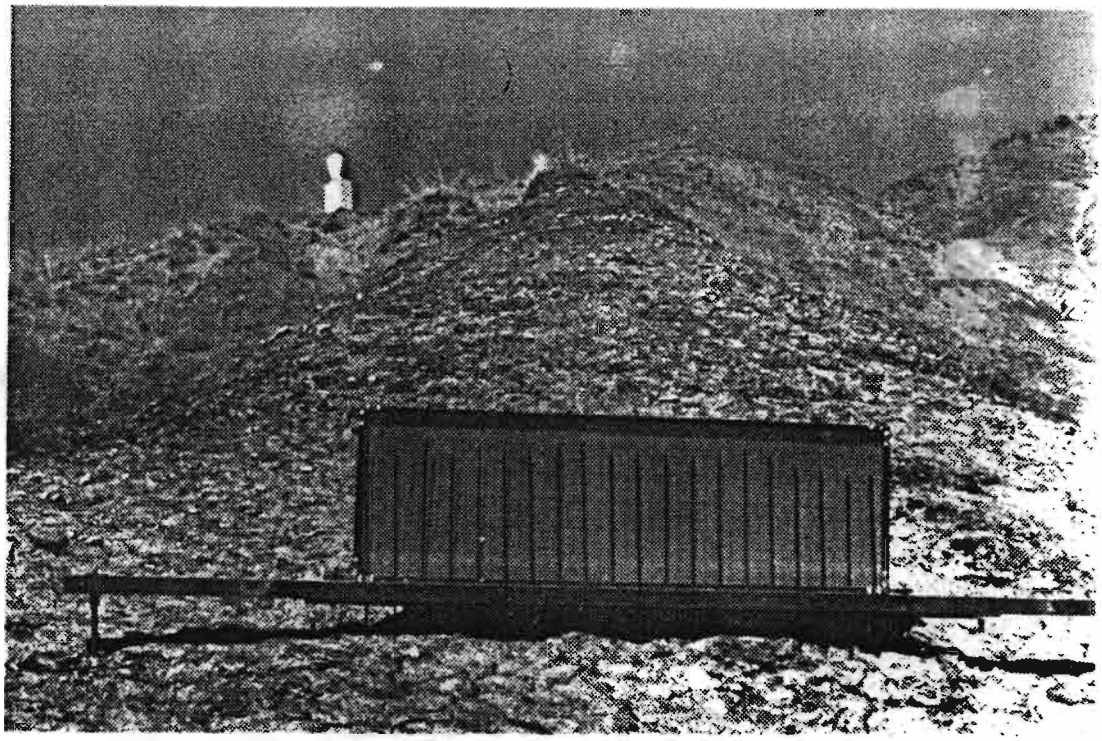
Savournon I: La station ,vue de l'aval ,est rendue inutilisable par l'importance des dépots.



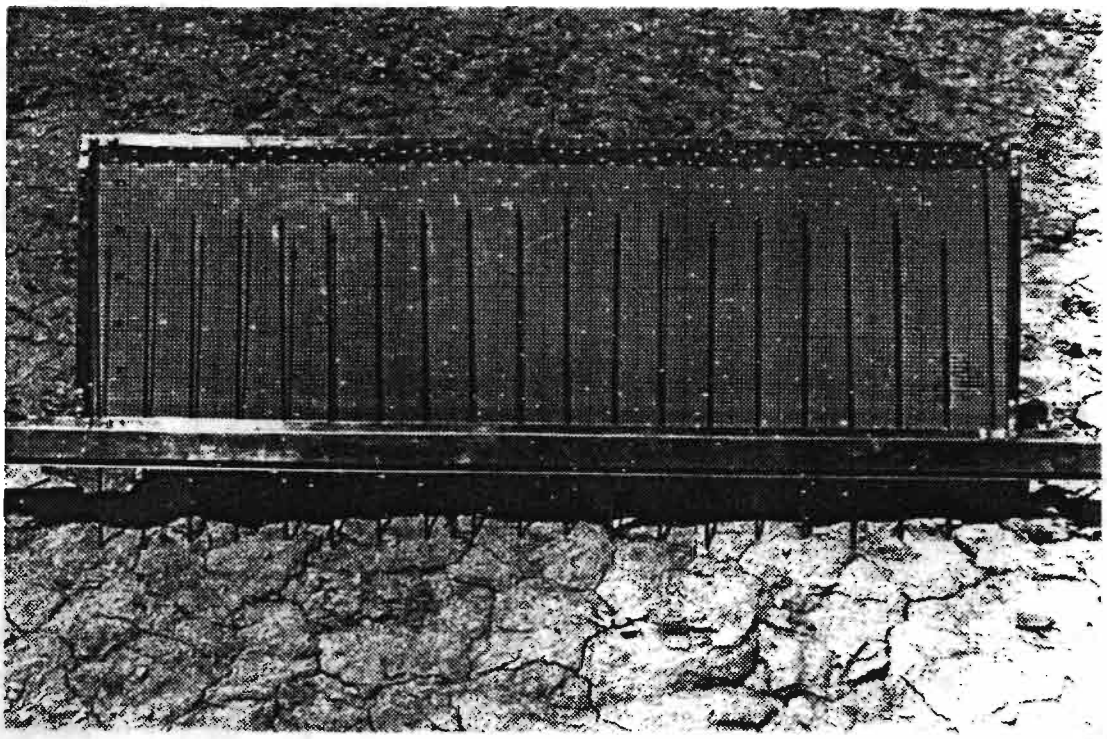
Savournon I : Après la crue du 1/6/85,
dépot de la "lave torrentielle".



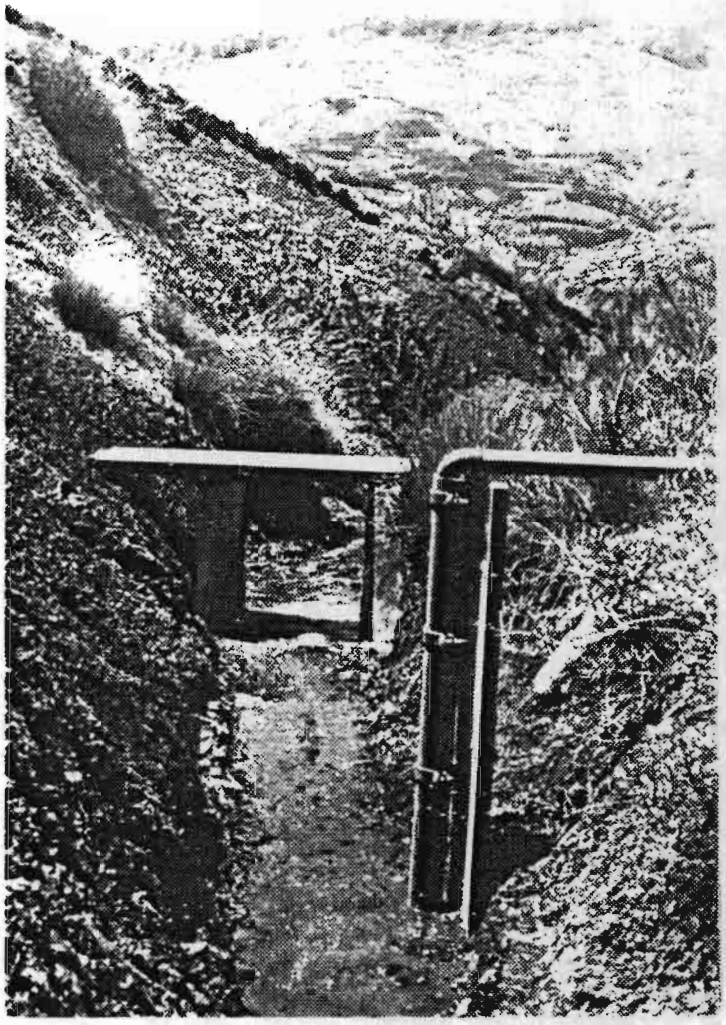
Remplissage du
piège à sédiments.



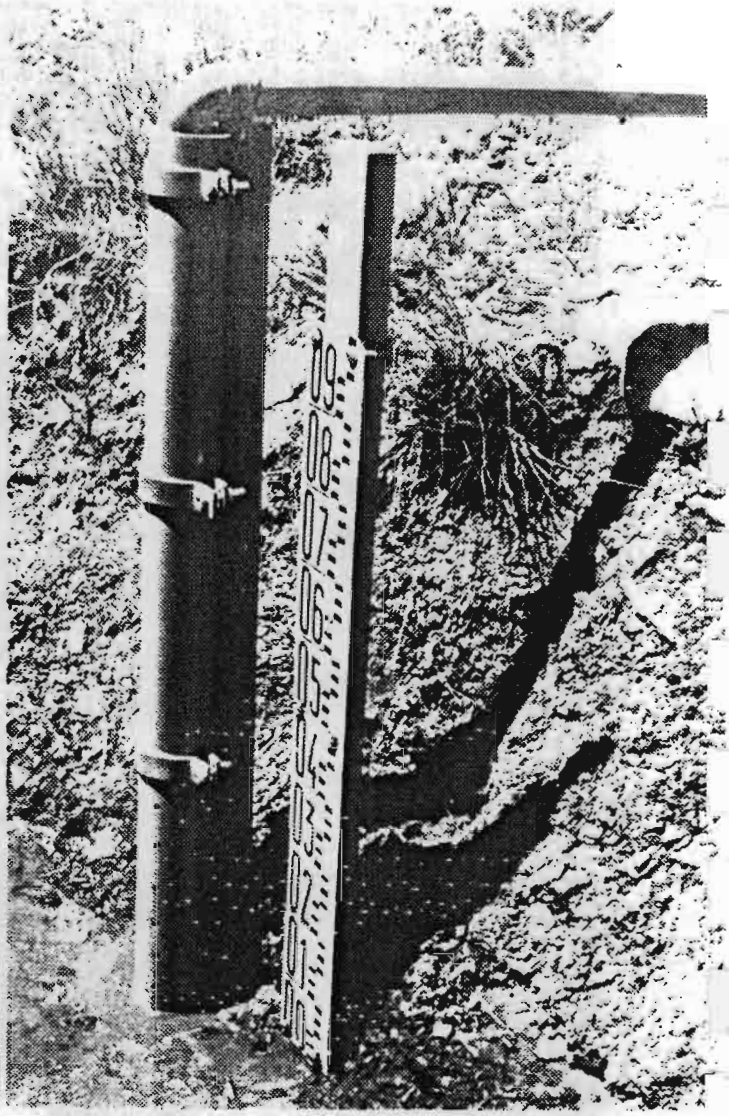
Règle de contrôle de la topographie des versants
entre deux repères fixes (ici ,à Savournon).



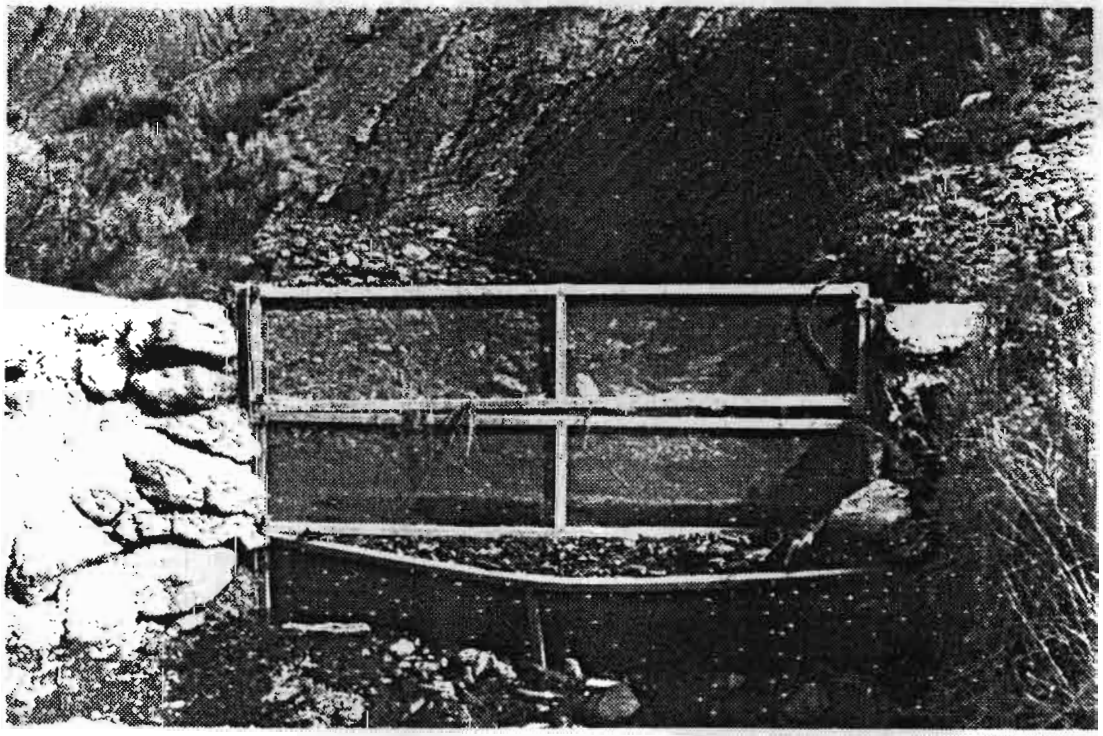
Vue des aiguilles traçant le profil topographique contrôlé.
(Conception et mise au point OLIVRY-HOORELBECK,
fabrication TOURNE-DUBOIS).



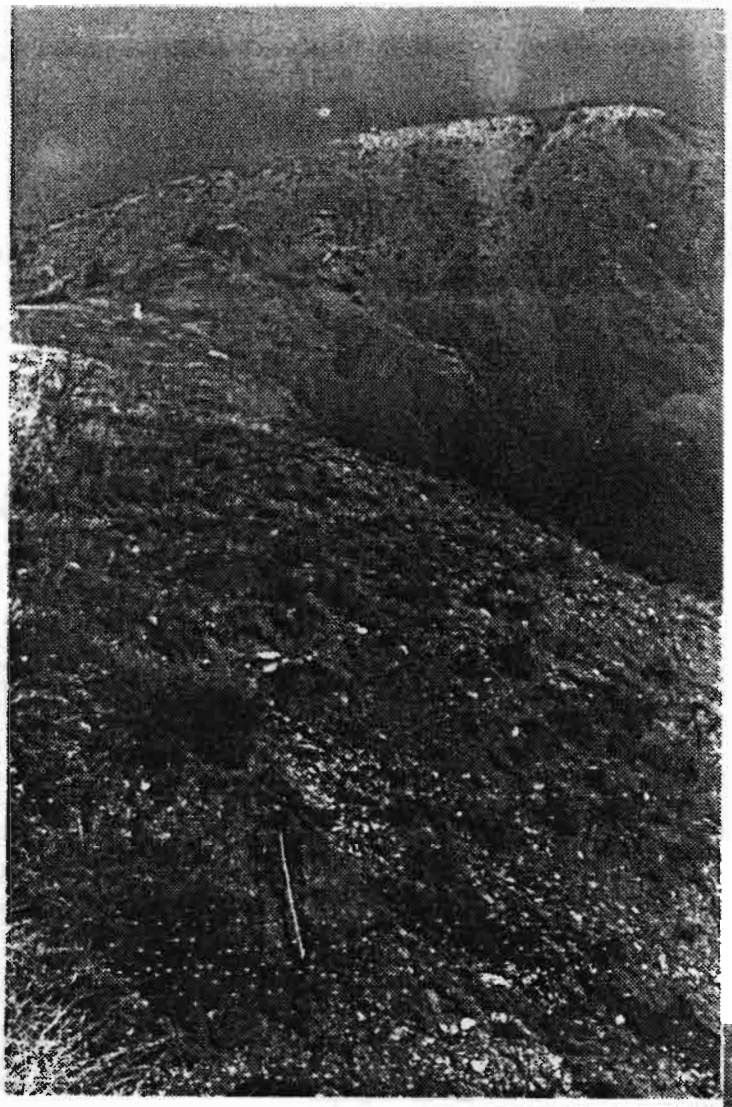
St.Genis: La station.



St.Genis :Echelle et capteur Chloe



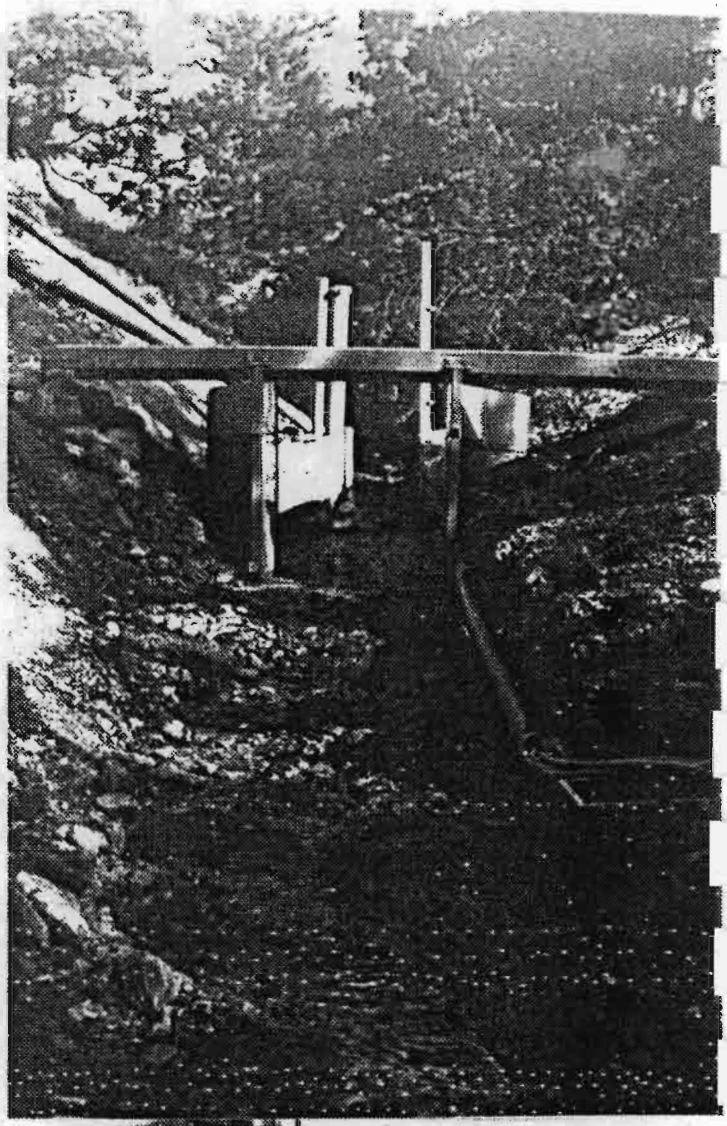
St.Genis : Le piège à sédiments après la crue du 1/6/85
(le panneau inférieur a cédé sous le poids des sédiments).



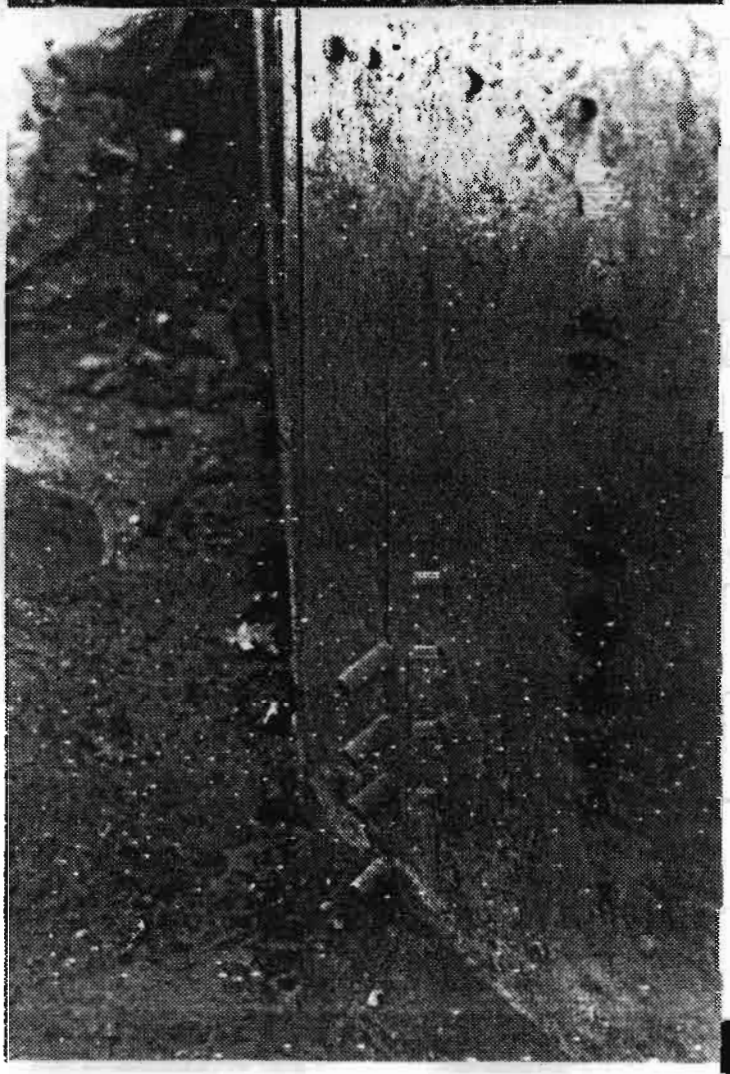
Le bar[illegible] de St.Genis et le pluviog[illegible]phe Oedipe supérieur (noter au premier plan,le mouvement de masse en cours sur le versant).

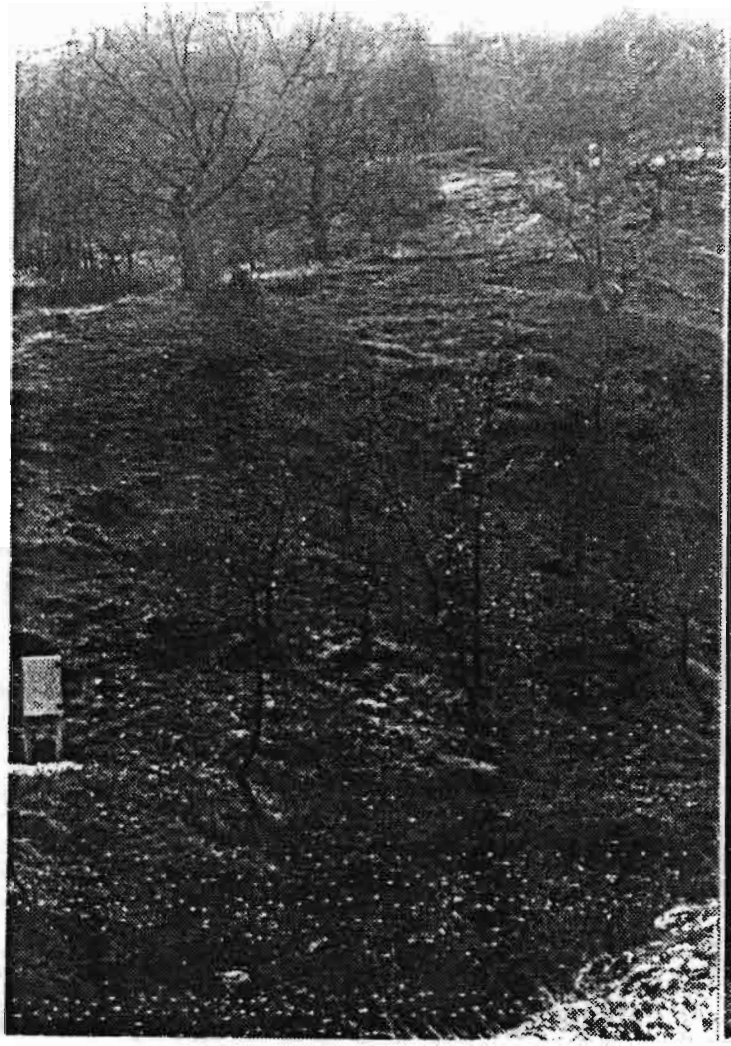
En dessous du pluviographe Oedipe aval,on voit dans la partie droite le début du glissement du versant et les lèvres de la "crevasse" formée par le décollement. (St.Genis, mai 1985).

La station hydrométrique du bassin de Mison :canal en maçonnerie , échelle,prise SPI pour Chloe passerelle,prises de prélévements suspension et boite grillagée pour flacons de prélévements



Dans le canal metallique de Mison ,prises de prélévements par siphonnage,avec retour des prises d'air.

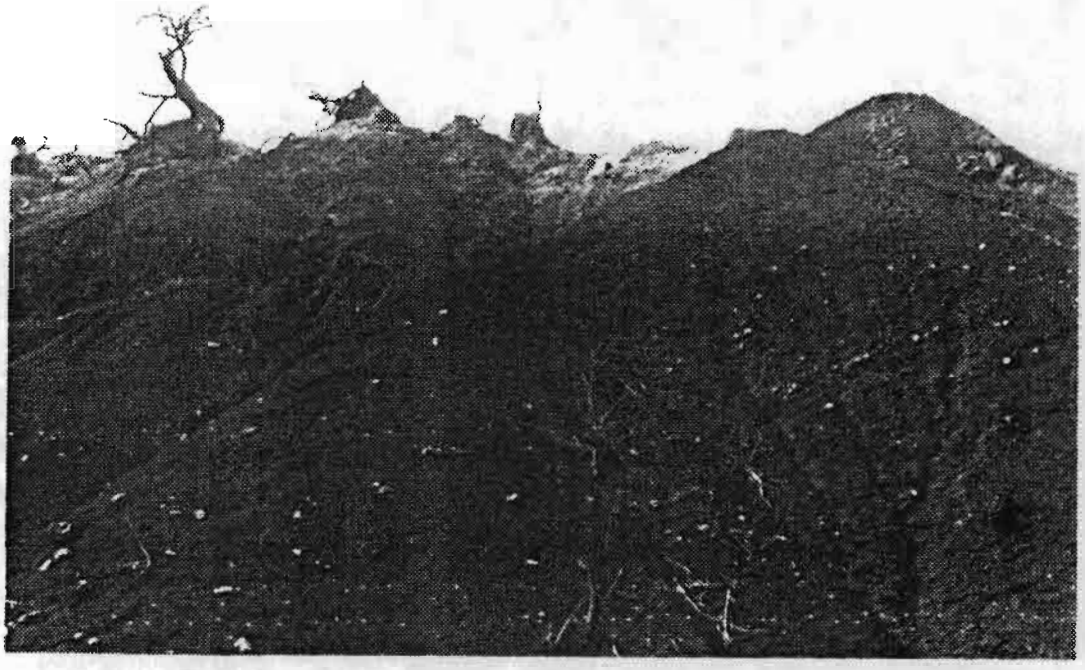




La Chloe au dessus de la station de Mison;vue de la partie boisée du bassin(chênes pubescents).

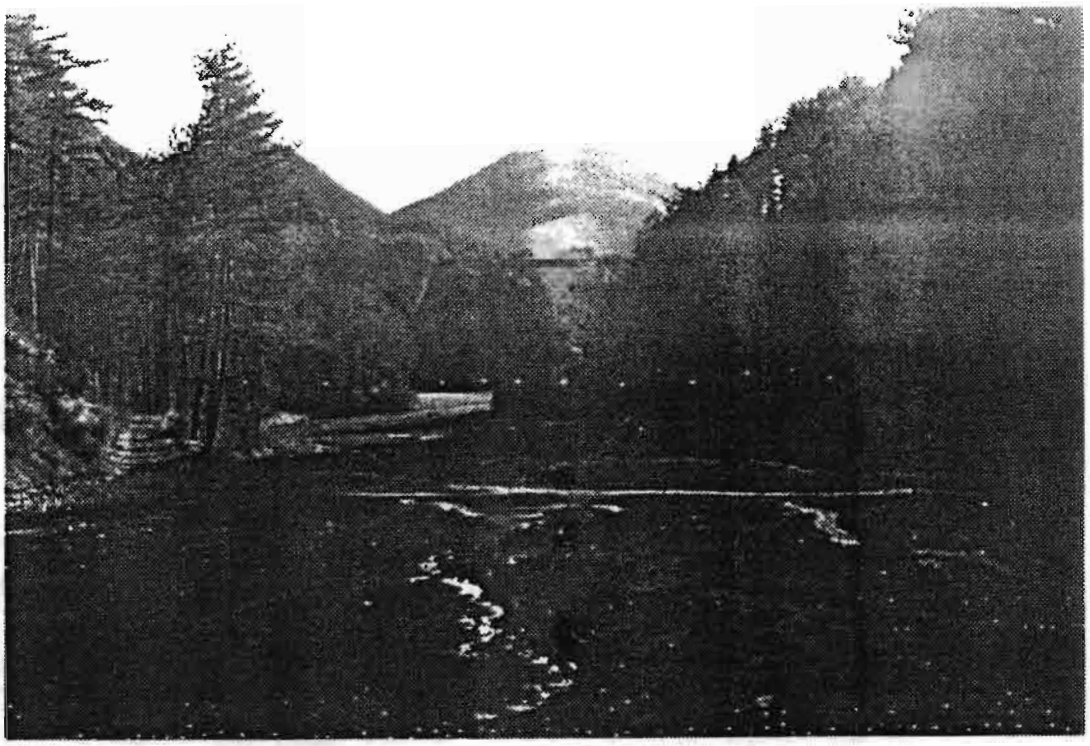
Ravines de la partie ouest amont du bassin de Mison

La ravine principale amont nord du bassin de Mison .



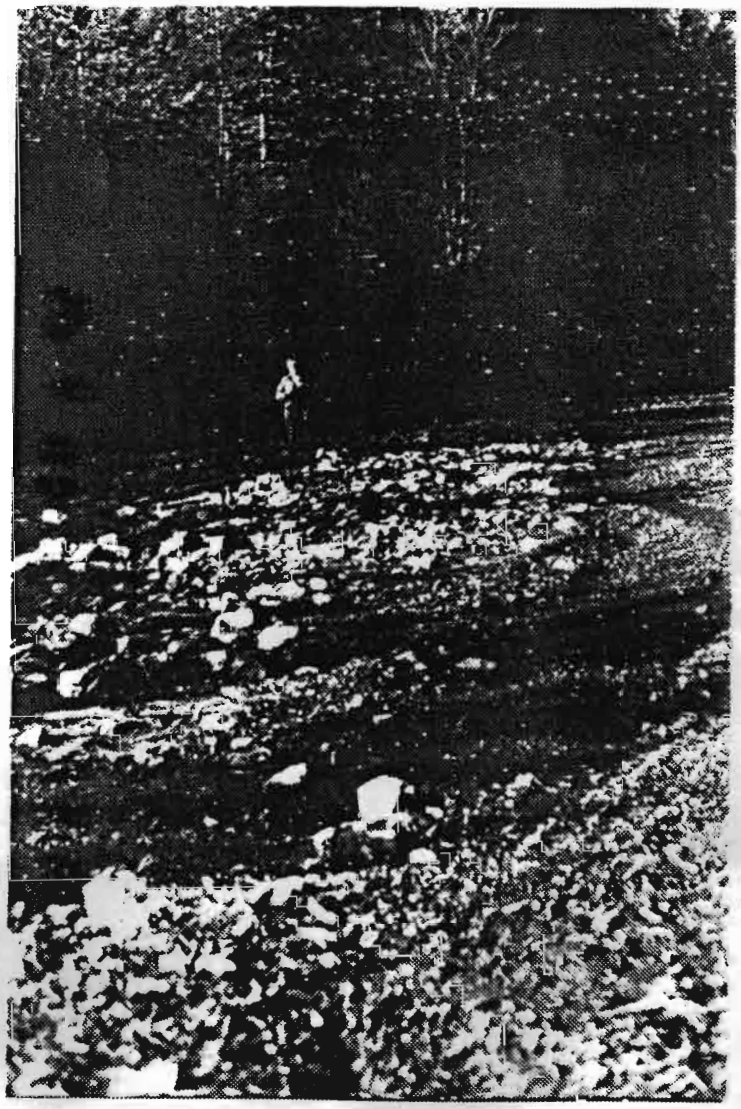
Chênes morts déchaussés par l'érosion et formation ,au premier plan, de rigoles élémentaires sur le versant (Bassin de Mison).

Exemple d'hétérogénéité des marnes dans leur type d'altération à très petite échelle(cf.clés) d'une part croûte pulvérulente, gonflée par le gel ,puis craquelée par dessication, d'autre part.débit en frites d'un noyau plus dur.



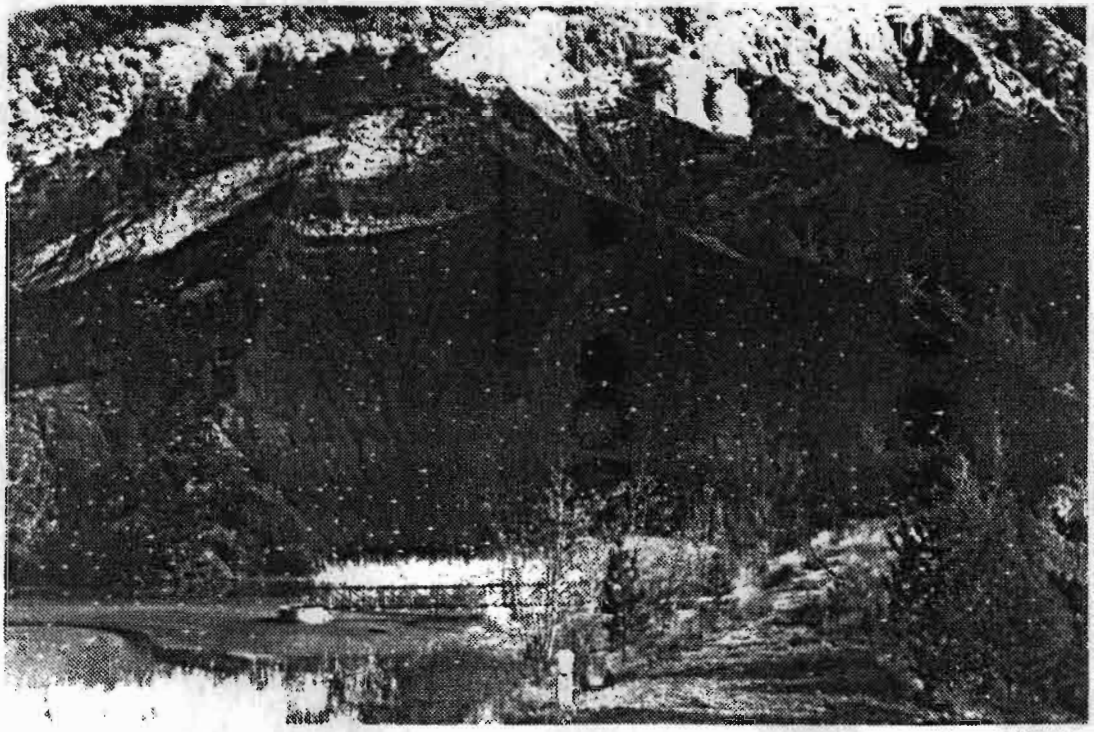
Le torrent principal du Seignon (branche ouest);vue vers l'aval des dépots charriés par le torrent,et au fond le barrage comblé par les sédiments.

Une autre vue du même torrent, avec,plus en amont,présence de gros blocs calcaires.

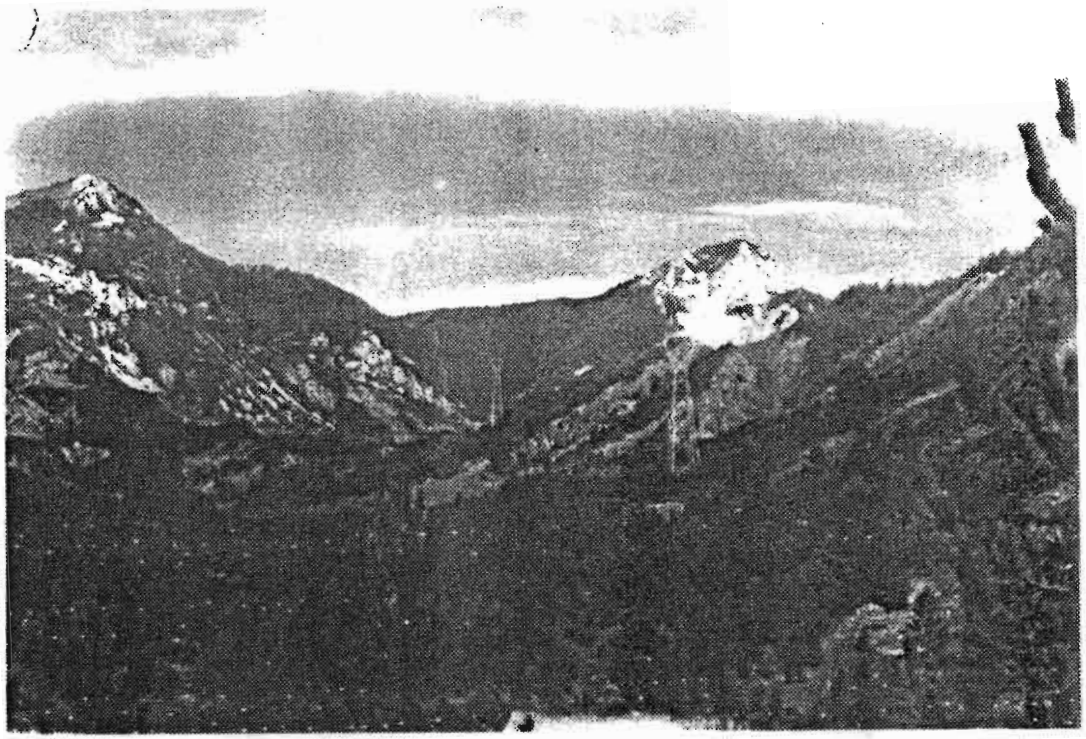


Reforestation des bad-lands du bassin du Seignon (pin noir d'Autriche-ONF/RTM)

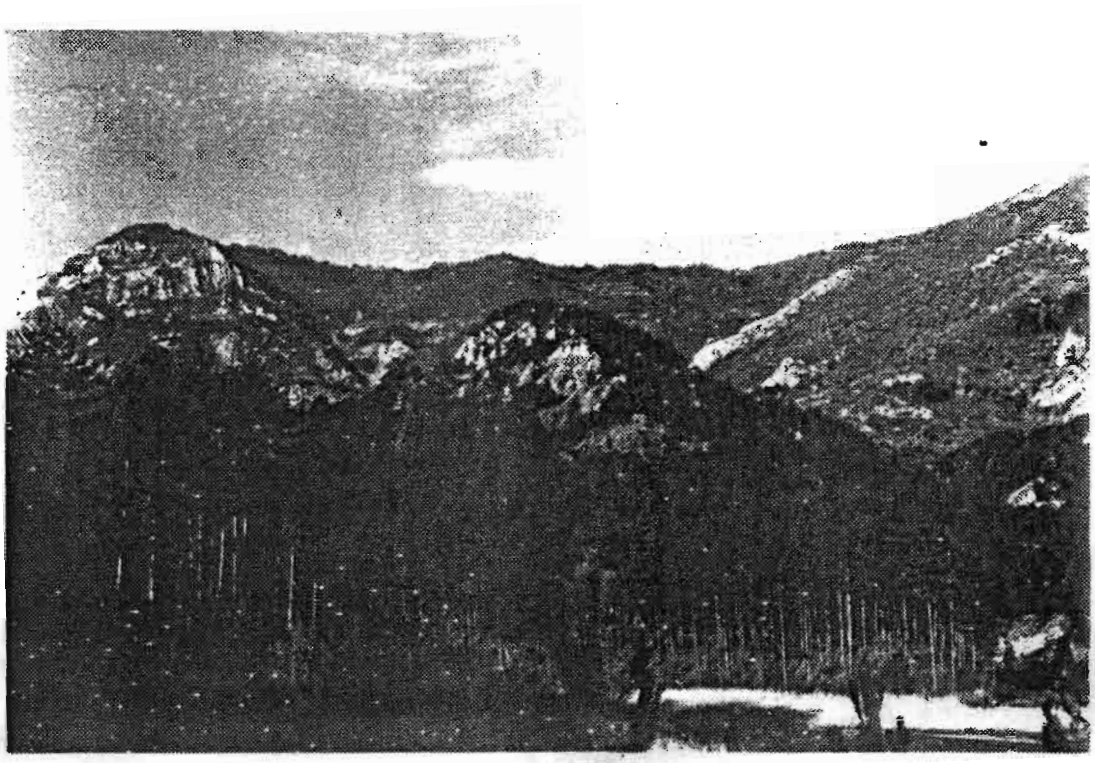
Ressaut rocheux de la branche majeure ouest du réseau du Seignon, près du barrage.



Grande ravine ,rive gauche du barrage du Seignon,comblé par les dépots.



Bassin du Seignon:du barrage au sommet du Colombier (1478m),vue de la partie orientale du bassin.



Bassin du Seignon:partie ouest du bassin et sommet des croix (1425m); au milieu,le sommet de la colline est caractérisé par une surface d'érosion du plioquaternaire recouvrant les marnes.

ORSTOM ELSYDE

système ŒDIPE

Organe d'enregistrement digitai d'information pluviométrique

ŒDIPE est un système autonome dont la fonction consiste à mémoriser l'histogramme des basculements d'un pluviomètre à augets.
L'enregistrement est réalisé sur une cartouche mémoire statique non volatile (EPROM) de grande capacité permettant la saisie de 16 384 basculements datés à la seconde près. La très faible consommation garantit un fonctionnement sur batterie pendant plus de 8 mois.
Un terminal de poche visualise sur le terrain le cumul total, le taux de remplissage de la cartouche et vérifie la tension batterie.
En laboratoire, le module relecteur LCM assure le transfert des enregistrements sur tout ordinateur le dépouillement est automatique et instantané. Un effaceur UV permet la ré-utilisation des cartouches plus de 200 fois.
La télétransmission est assurée en option par une carte émettrice ARGOS implantée dans le coffret de l'enregistreur.

Le système ŒDIPE reconditionné dans une armoire métallique étanche (600 × 400 × 250 mm), supportant un pluviomètre à augets basculeur à contact mercure «Préci Mécanique».

Présentation de l'enregistreur

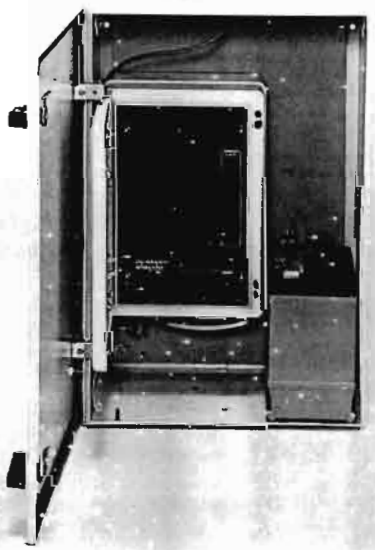
- Coffret étanche plastique alimenté en 12 volts continus.
  Raccordements par bornes et douilles.

Utilisation

- Mise en marche automatique dès l'insertion de la cartouche.
- Test de vacuité et formatage balisé par une LED témoin.
- Chaque basculement de l'auget déclanche l'enregistrement de la date initialisée à 0 lors de la mise en service.

Enregistrement

- Cartouche EPROM effaçable aux UV et réutilisable.
- Capacité 64 K octets représentants 16384 basculements de l'auget.
- Boîtier aluminium hermétique.
- Dimensions : 115 × 115 × 20 mm.



Caractéristiques techniques de l'enregistreur

- Température − 10 à + 70° C.
- Humidité relative ≤ 100%.
- Tension d'alimentation 11,5 à 15 V continus.
- Courant consommé sous 12 volts
  - 3 mA en veille
  - 400 mA pendant le basculement.

- Dimensions : 350 × 250 × 150 mm.
- Poids : 5 kg.

MODULE DE LECTURE

- Directement connectable à tout système informatique.
- Liaison série RS 232 C.
- Fonction test vérifiant l'effacement correct des cartouches.
- Transfert des données en code ASCII.
- Alimentation 220 V ∿ .
- Consommation 30 W.
- Coffret aluminium aux normes 3 U.
- Dimensions 138 × 124 × 106 mm.
- Poids : environ 1,5 kg.

MODULE EFFACEUR

- Système effaceur par U.V.
- Durée d'effacement d'une cartouche : 30 minutes.
- Minuteur automatique.
- Alimentation 220 V ∿ .
- Consommation : 15 W.
- Coffret aluminium avec normes 3 U.
- Dimensions : 138 × 124 × 106mm.
- Poids : environ 1 kg.

TERMINAL DE POCHE

- Se connecte sur l'enregistreur OEDIPE et communique sur un afficheur LCD :
  - numéro de l'enregistreur
  - cumul total des basculements
  - durée d'enregistrement
  - durée au dernier basculement
  - nombre d'octets écrits dans la cartouche CE 64
  - état de la tension batterie par rapport à 11,8 volts.

- Boîtier plastique hermétique.
- Alimentation par le système enregistreur.
- Dimensions : 200 × 130 × 50.
- Poids : environ 0,8 kg.

Exemple de listing de dépouillement.

STATION No 3

LIEU D'INSTALLATION : CHARTRES

Mise en route le 19 02 84 a 06 h 00

ENREGISTREMENT DE HH MM SS POUR CHAQUE BASCULEMENT
CORRESPONDANT A 0.2 mm DE PRECIPITATION

CARTOUCHE ELSYDE CE64 No 00005 EXPLOITEE LE 27 02 84

COMMENTAIRES

STATION TEST
PLUVIOMETRE 0.2 mm
CUMUL DES PRECIPITATIONS POUR CHAQUE HEURE
CUMUL DES PRECIPITATIONS PAR JOUR
TELETRANSMISSION SATELLITE ARGOS

22 02 84 * RELEVE DES PRECIPITATIONS

DATE	* HEURE	Cumul (mm)	* HH MM SS	Mesure (mm)*
22 02 84	07 00 00	0.0		
	08 00 00	0.0		
	09 00 00	0.0		
	10 00 00	0.0		
	11 00 00	0.0		
	12 00 00	0.0		
	13 00 00	0.0		
	14 00 00	0.0		
	15 00 00	0.0		
			15 02 14	0.2
			15 08 12	0.2
			15 18 21	0.2
	16 00 00	0.6		
	17 00 00			
	18 00 00			
			18 15 10	0.2
			18 20 19	0.2
			18 26 43	0.2
			18 45 07	0.2
	19 00 00	0.8		
	20 00 00	0.0		
	21 00 00	0.0		
	22 00 00	0.0		
	23 00 00	0.0		
23 02 84	00 00 00	0.0		
			00 05 46	0.2
	01 00 00	0.2		
			01 55 56	0.2
	02 00 00	0.2		
			02 48 21	0.2
	03 00 00	0.2		
			03 58 26	0.2
	04 00 00	0.2		
			04 49 46	0.2
	05 00 00	0.2		
			05 31 19	0.2
	06 00 00	0.2		

PRECIPITATIONS TOTALES du 22 02 84 2.6 mm. (6 h TU / 6 h TU)

Concepteurs de cet appareillage : J. COLOMBANI
J.M. FRITSCH

ORSTOM ELSYDE

système CHLOÉ

Centrale hydrologique limnimétrique

Le Système CHLOÉ est une centrale autonome d'enregistrement d'informations limnimétriques à laquelle se connecte une sonde immergée SPI.
L'enregistrement est réalisé sur une cartouche mémoire statique non volatile (EPROM) de grande capacité. Le temps d'échantillonnage des mesures ainsi que le seuil de variation de la hauteur d'eau déclenchant l'enregistrement sont sélectionnés par roues codeuses.
La sonde SPI communique sa profondeur d'immersion et la température des liquides. Dans sa version plus élaborée, elle intègre automatiquement les variations de densité et communique la masse volumique.
CHLOÉ est équipée d'un clavier et d'un affichage LCD permettant l'initialisation de la base de temps, la relecture de la cartouche mémoire et la visualisation des mesures capteurs.
En option, CHLOÉ réalise la collecte d'un capteur supplémentaire (ex : conductivité) et la télétransmission satellite (ARGOS).

La centrale CHLOÉ reconditionnée dans une armoire métallique étanche (600 × 400 × 250 mm).
Sur le dessus de l'armoire est implantée l'antenne ARGOS.

Présentation de l'enregistreur

Coffret plastique étanche alimenté en 12 V continus. Deux versions sont disponibles :

• *Type A*
Caractéristiques :

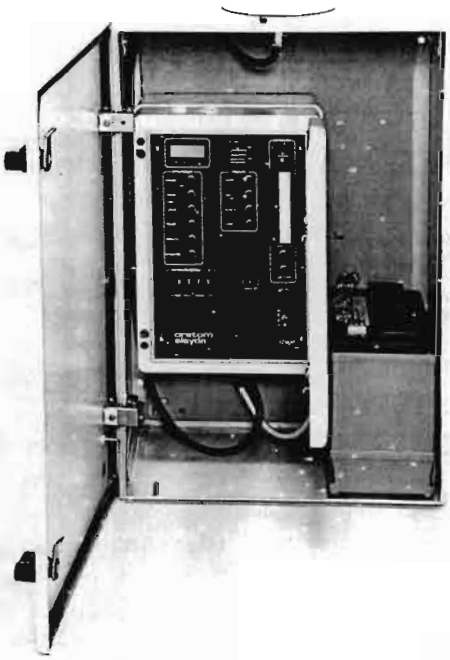
- Base de temps initialisable.
- Visualisation cristaux liquides.
- Affichage des mesures capteurs.
- Décalage du 0 de la sonde SPI.
- Commande formatage de la cartouche.
- Temps d'échantillonnage des mesures réglable.
- Seuil d'enregistrement de la hauteur d'eau réglable.

• *Type B*
Caractéristiques :

- Connection d'une sonde SPI uniquement.
- Base de temps initialisée à 0 à la mise en marche.
- Sélection du temps d'échantillonnage (1', 5', 15', 30' ou 60').
- Enregistrement (date - hauteur d'eau) si le niveau évolue.

Enregistrement

- Cartouche EPROM effaçable aux UV et réutilisable.
- Capacité : 64 K octets.
- Dimensions : 115 × 115 × 20.
- Boîtier aluminium hermétique.



Caractéristiques techniques

- Température : − 10 + 70° C.
- Humidité relative : ≤ 100%.
- Tension d'alimentation : 11,5 V à 15 V continus.
- Consommation type A
  - 17 mA en veille
  - 400 mA pendant l'enregistrement (1 seconde).
- Consommation type B
  - 3 mA en veille
  - 400 mA pendant l'enregistrement (1 seconde).

- Dimensions : 350 × 250 × 150 mm.
- Poids : environ 5 kg.

onde immergée S P I

a sonde piézo résistive contient un micro-processeur qui effectue les traitements de mise à l'échelle et de compensation en mpérature des mesures d'une manière indépendante de la centrale d'acquisition.

a sonde SPI fournit la hauteur d'eau, la densité, la température en vraie grandeur par une liaison de type informatique. ransmission série synchrome isolée opto électroniquement.

VERSION I

Mesure des niveaux et température des liquides de densité stable (d = 1 en standard).
Etendue des mesures : 10 mètres (en standard).
Température : 0 à 50° C.
Précision :

- hauteur 0,1% pleine échelle
- température 1/10° C.

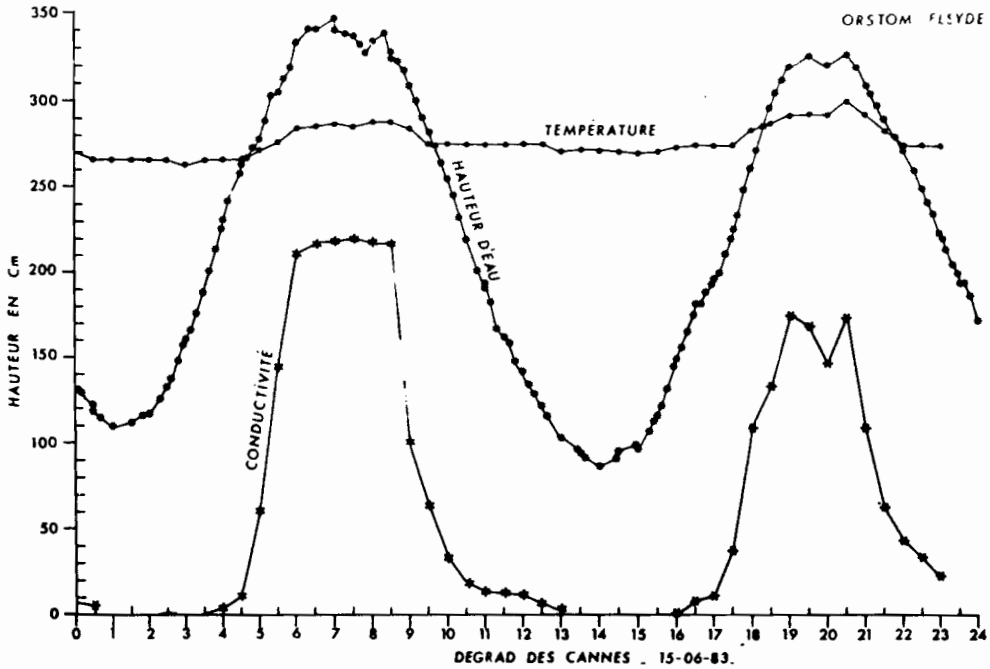
Vitesse de poursuite des niveaux : 0,5 cm/s mini.
Temps de mesure : 7 sec.

Consommation : 13 à 17 mA.
Tension d'alimentation 11,5 à 15 V.
Dimensions ∅ 70 long 300 mm.
Réalisation PVC.
Masse : 3 kg.
Liaison : câble blindé 12 m (jusqu'à 1,5 km sur demande).

ERSION II

Mesure des niveaux et température des liquides homogènes : densité variable.
capteurs permettent de s'affranchir de la masse volumique ns le calcul de la profondeur d'immersion.
Précision hauteur : 0,2 à 1% pleine échelle suivant la taille : la sonde (50 cm à 1 cm).
Temps de mesure : 10 s.
Masse : 3,5 kg.
Réalisation PVC, ∅ 70 mm.

tres caractéristiques identiques à la sonde SPI-I.



Dépouillement automatique d'une cartouche par micro-ordinateur.

```
STATION No 1        S.P.I. No 1

LIEU D'INSTALLATION : PORT DE CAYENNE

Mise en route le  1  6  83  a  17 h 23

ENREGISTREMENT SUPPLEMENTAIRE TOUTES LES 10 MINUTES
POUR UNE VARIATION DE 5 Cm. DE HAUTEUR D'EAU

CARTOUCHE ELSYDE CE64 No 00001      EXPLOITEE LE 20  8  83


COMMENTAIRES

SONDE SPI 2 CAPTEURS
CALCUL AUTOMATIQUE DE LA MASSE VOLUMIQUE
MESURE DE LA CONDUCTIVITE en centaines de uS
TELETRANSMISSION SATELLITE ARGOS
 1  6  83          17  30   EAU =190      Cond.=089     Tempe = 29.3
                   17  33        191
                   17  43        196
                   18  0    EAU =198      Cond.=089     Tempe = 29.3
                   18  23        204
                   18  30   EAU =209      Cond.=102     Tempe = 29.3
                   18  33        211
                   18  43        218
                   19  0    EAU =227      Cond.=148     Tempe = 29.3
                   19  3         230
                   19  13        240
                   19  23        249
                   19  30   EAU =258      Cond.=153     Tempe = 29.3
                   19  33        256
                   [illegible] 53        263
                   [illegible] 0    EAU =275      Cond.=177     Tempe = 29.3
                   [illegible] 3         268
                   20  13        275
                   20  30   EAU =275      Cond.=218     Tempe = 29.3
                   [illegible] 53        269
                   [illegible] 0    EAU =265      Cond.=214     Tempe = 29.3
                   21  30   EAU =270      Cond.=294     Tempe = 29.6
                   21  33        276
                   [illegible] 0    EAU =275      Cond.=294     Tempe = 30.2
                   [illegible] 3         271
                   22  23        266
                   [illegible] 30   EAU =265      Cond.=294     Tempe = 30.2
                   22  33        261
                   23  0    EAU =254      Cond.=128     Tempe = 29.3
                   23  3         252
                   23  23        245
                   23  30   EAU =240      Cond.=125     Tempe = 29.1
                   23  33        238


 2  6  83          [illegible] 0    EAU =234      Cond.=085     Tempe = 28.4
                   [illegible] 3         230
                   0   23        223
                   0   30   EAU =224      Cond.=054     Tempe = 28.4
                       53        214
                       0    EAU =212      Cond.=035     Tempe = 28.2
                       3         209
                   [illegible] 23        198
                       30   EAU =195      Cond.=033     Tempe = 28.4
                   [illegible] 43        190
                   [illegible] 0    EAU =184      Cond.=027     Tempe = 28.4
                   [illegible] 3         182
                   [illegible] 13        177
                   [illegible] 30   EAU =168      Cond.=027     Tempe = 28
                   [illegible] 33        169
                   [illegible] 53        164
                   3   0    EAU =162      Cond.=027     Tempe = 28
                   3   30   EAU =162      Cond.=025     Tempe = 27.7
```

Exemple de listing obtenu par relecture d'une cartouche.

Concepteurs de cet appareillage : J. COLOMBANI
J.M. FRITSCH