

TERRITOIRE DE NOUVELLE-CALEDONIE
DIRECTION DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET

MUNICIPALITE DE KONE

DELIMITATION DE LA ZONE INONDABLE DE LA RIVIERE KONE

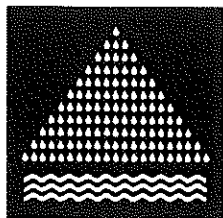
HYDREX
Etudes et travaux d'hydraulique
BP 411, Nouméa, Tél. 28-26-98

TERRITOIRE DE NOUVELLE-CALEDONIE
DIRECTION DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET

MUNICIPALITE DE KONE

**DELIMITATION DE LA
ZONE INONDABLE
DE LA RIVIERE KONE**

HYDREX
Etudes et travaux d'hydraulique
BP 411, Nouméa, Tél. 28-26-98



Hydrex

SARL au Capital de 2.000.000 F CFP
RCS Nouméa B-287094 - Ridet 287094-001
Siège social : 28, rue Einstein, Ducos
B.P. 411, Nouméa, Nouvelle-Calédonie
Tél.: 28.26.98 Fax : (687) 27.61.27

Nouméa, le 17 Janvier 1994

TERRITOIRE DE NOUVELLE CALEDONIE
DIRECTION DE L'AGRICULTURE ET
DE LA FORET

MUNICIPALITE DE KONE

DELIMITATION DE LA ZONE INONDABLE

DE LA RIVIERE KONE

SOMMAIRE

1.OBJET DE L'ETUDE	1
2.HYDROLOGIE.....	2
2.1.MESURES DE DEBIT SUR LA POUEMBOUT	2
2.2.TRANSPOSITION A LA KONE AU VILLAGE	4
3.DELIMITATION DE LA ZONE INONDABLE	7
3.1.MODELISATION DE LA KONE.....	7
3.2.CALCUL DES HAUTEURS D'EAU	10
(tableaux donnant les cotes d'inondation)	
3.3.DELIMITATION DE LA ZONE INONDABLE	16
3.4.VITESSES D'ECOULEMENT.....	17
3.5.REMARQUES.....	18

1.OBJET DE L'ETUDE

La rivière Koné engendre, comme toutes les rivières de Nouvelle Calédonie, des crues importantes lors du passage de dépressions ou de cyclones tropicaux.

Les principales conséquences de ces crues sont généralement l'inondation de certaines habitations, la coupure des voies de communication et les dégâts sur les exploitations agro-pastorales.

Afin de mettre en place les éléments de base qui lui permettront ultérieurement de gérer le risque inondation, la Direction de l'Agriculture et de la Forêt nous a chargés de dresser la carte de la zone inondable de l'aval de la rivière Koné.

La présente étude délimite cette zone inondable avec la précision que permettent les données (mesures de débits et fond de plan topographique) actuellement disponibles.

Il faut préciser que le document établi est un document purement technique, donnant essentiellement des hauteurs d'eau pour des crues de diverses fréquences, ainsi que des indications sur les vitesses d'écoulement.

Il ne s'agit en aucun cas d'une carte de risque. En effet une telle carte doit inclure les autres risques inhérents à la zone concernée (glissements de terrain par exemple). Elle doit en outre faire l'objet d'une procédure qui inclut notamment une enquête publique relative au document final. Cette procédure, qui n'est pas applicable sur le Territoire de Nouvelle Calédonie, permet de rendre la carte de risque opposable aux tiers. Elle peut alors interdire certaines zones à la constructions (zone rouge) ou encore autoriser la construction dans d'autres zones sous réserves de dispositions constructives particulières (zone bleue) ou enfin déclarer des zones sans contraintes particulière (zone blanche).

Ce n'est pas le cas du présent document qui pourrait par contre être utilisé directement comme base à l'élaboration ultérieure d'un P.E.R. (plan d'exposition aux risques). En attendant, il sera donc souhaitable de faire preuve de réserve dans l'exploitation de la carte de délimitation de zone inondable.

2. HYDROLOGIE

L'étude hydrologique a pour but d'évaluer des débits de crue sur la Koné associés à diverses périodes de retour, notées T.

Ces valeurs seront utilisées pour délimiter les crues quinquennale (T=5ans), décennale (T=10 ans), vingtennale ou vicennale (T=20 ans), cinquantennale (T=50 ans), et "approximativement" centennale (T=100 ans).

La période de retour, définie comme l'inverse de la probabilité annuelle de dépassement, est une notion délicate à interpréter. La façon la plus simple de l'expliciter (en prenant comme exemple la crue décennale) est de dire que **sur une très longue période d'observation** (plusieurs séries de 10 années), **on observera la crue décennale en moyenne une fois tous les dix ans.**

En pratique, les probabilités de ne pas observer la crue décennale sur une période donnée de 10 années, ou inversement de l'observer plusieurs fois sur le même laps de temps, ne sont pas nulles.

2.1. MESURES DE DEBIT SUR LA POUEMBOUT

Le bassin versant de la rivière Koné n'ayant fait l'objet d'aucune mesure de débits, nous avons dû utiliser les résultats obtenus sur la rivière Pouembout pour les transposer au bassin versant de la Koné.

Le bassin de la Pouembout est équipé d'une station limnigraphique à Boutana, créée par l'ORSTOM (Office de Recherche Scientifique et Technique d'Outre-mer) et suivie maintenant par la section hydrologie de la DAF (Direction de l'Agriculture et de la Forêt).

La station Boutana (superficie de bassin versant 176 km²) existe depuis 1983, mais la récupération des données de stations voisines plus anciennes permet de remonter jusqu'en 1970 (station de Forêt Plate, 176 km²), voire 1955 (station Tamaon, 197 km²).

Le tableau de la page suivante rassemble les débits maximum instantanés annuels (sur l'année hydrologique courant de Novembre à Novembre de l'année suivante) "élaborés", c'est à dire corrigés des superficies de bassins et critiqués.

Année	Débit (m3/s)	Evénement
1955/56	20	
1956/57	135	
1957/58	125	
1958/59	620	
1959/60	215	
1960/61	525	
1961/62	570	
1962/63	125	
1963/64	800	
1964/65	non significatif	
1965/66	non significatif	
1966/67	lacune	
1967/68	lacune	
1968/69	lacune	Colleen
1969/70	lacune	
1970/71	322	
1971/72	(1000)	
1972/73	(50)	
1973/74	non significatif	
1974/75	1500	Alison
1975/76	560	
1976/77	40	
1977/78	130	
1978/79	70	
1979/80	120	
1980/81	420	
1981/82	1600	Gyan
1982/83	42	
1983/84	205	
1984/85	165	
1985/86	145	
1986/87	26	
1987/88	1490	Anne
1988/89	986	
1989/90	1013	dépression du 24-01-90
1990/91	(200)	
1991/92	(2150)	Esäü

Les valeurs de débit données entre parenthèses sont des estimations précises. Il faut signaler également l'existence d'une crue antérieure (1947/48), non mesurée, mais dont le débit a été estimé à 1600 m3/s. Cette crue est restée dans les mémoires comme le maximum connu mais elle correspondait probablement à des conditions d'écoulement différentes à l'époque (lits majeurs très végétalisés). Cette même remarque s'applique également à Koné.

L'utilisation des trente années de mesures relevées sur la période 1955 à 1992 permet d'obtenir une distribution des débits selon Gumbel, donnée en annexe 1, qui donne les résultats suivants:

Double loi de Gumbel: la Pouembout à Boutana (176 km²)

période de retour (ans)	2	5	10	20	50	100
Débit (m ³ /s)	230	975	1470	1950	2550	3000

Dans ces conditions, la crue Esaü serait approximativement trentennale. En pratique, on pourra lui affecter une période de retour comprise entre 30 et 40 ans.

2.2. TRANSPOSITION A LA KONE AU VILLAGE

La transposition des débits (d'une station amont à une station aval ou bien d'un bassin versant à un bassin voisin de caractéristiques comparables) peut se faire au prorata des superficies de bassins affecté d'un coefficient de pondération selon la formule suivante:

$$Q = Q_{\text{Référence}} * (S/S_{\text{Référence}})^a$$

L'exposant "a", permet le cas échéant d'affecter un abattement qui peut être justifié par l'augmentation de la superficie de bassin (l'intensité d'une pluie uniforme étant forcément moindre sur un bassin plus grand) ou par des différences de caractéristiques (un bassin situé à proximité de la chaîne sera plus pentu, plus arrosé, etc...).

Dans le cas de la Pouembout, l'étude de la transposition de la station de mesure de Boutana (176 km²) à la Pouembout au droit du village (272 km²) a permis de retenir un exposant de 0,7, entraînant la relation suivante:

$$Q_{\text{Pouembout}} = Q_{\text{Boutana}} * (272/176)^{0.7} = Q_{\text{Boutana}} * 1.356$$

Et par conséquent les débits suivants pour la Pouembout au village:

période de retour (ans)	2	5	10	20	50	100
Débit (m ³ /s)	310	1320	2000	2650	3460	4070

Dans une première approche, nous avons tenté d'appliquer ce même exposant pour une transposition de Boutana à Koné village (bassin versant de 216 km²), ce qui aurait donné l'expression:

$$Q_{\text{Koné}} = Q_{\text{Boutana}} * (216/176)^{0.7} = Q_{\text{Boutana}} * 1.154$$

Pourtant, le modèle mathématique de l'écoulement de la Koné, qui sera exposé plus loin, ne permettait pas, malgré un usage "extrême" de tous les paramètres de calage, d'obtenir les cotes mesurées aux échelles de crues (installées et gérées par la DAF) pour des débits calculés par cette expression, à partir de ceux mesurés à Boutana.

Les différences constatées entre cotes calculées et mesurées dépassaient systématiquement un mètre de hauteur dans le cas de la crue Esaü par exemple.

Il a donc fallu se résoudre à admettre que les débits sur la Koné étaient inférieurs à ceux donnés par la formule ci-dessus.

Le modèle a alors été utilisé pour, parallèlement au calage, estimer le débit des différentes crues pour lesquelles on disposait de mesures de hauteurs d'eau à Koné et dont on connaissait le débit à Pouembout village. Les résultats sont donnés ci-après:

Événement	Débit Pouembout	Débit Koné	rapport Koné/Pbt
Gyan	1900	1500	0.79
21-12-88	1300	500	0.39
Delilah	650	700	1.08
24-01-90	1900	1500	0.79
Esaü	2850	1850	0.65

La moyenne des rapports de débits des trois crues les plus importantes est de 0,74. Il paraît normal que les résultats soient plus dispersés sur les crues de plus faible intensité puisqu'elles sont engendrées par des pluies à priori moins homogènes (accessoirement, la moyenne sur les 5 crues s'établit également à 0,74).

Les débits de la Koné peuvent donc être déduits de ceux de Pouembout par la formule:

$$Q_{\text{Koné}} = Q_{\text{Pouembout}} * 0,74$$

Ce qui correspondrait à la formulation plus classique (exposant supérieur à 1 car l'on transpose à un bassin plus petit),:

$$Q_{\text{Koné}} = Q_{\text{Pouembout}} * (216/272)^{1.30} = Q_{\text{Pouembout}} * 0.74$$

et par conséquent aux débits suivants pour la Koné au village:

période de retour (ans)	2	5	10	20	50	100
Débit (m3/s)	230	975	1480	1960	2560	3010

Ces valeurs ont enfin été légèrement corrigées pour s'adapter à une distribution de Gumbel, donnée en annexe 2, et aboutissant aux débits suivants:

période de retour (ans)	2	5	10	20	50	100
Débit (m3/s)	200	950	1450	1950	2550	3000

Compte tenu de la série de mesures disponible et de l'information historique, la distribution des débits à Pouembout village peut être considérée comme fiable jusqu'à la crue cinquantennale. Par contre la crue centennale ne doit être considérée que comme une approximation.

La transposition à la rivière de Koné est plus faiblement étayée par l'estimation directe des débits grâce au modèle et aux échelles de crue. Elle aboutit notamment à l'anomalie suivante: la crue Esaü, estimée à 1850 m³/s à Koné serait ainsi tout juste vingtennale alors qu'elle est trentennale à Pouembout et que l'importance de cette crue à Pouembout et à Voh, qui encadrent Koné, laisserait penser qu'elle a eu la même intensité sur ces trois rivières (aucune étude de période de retour n'a cependant été faite à Voh, où Esaü pourrait également être vingtennale). Enlever cette anomalie en déclarant Esaü trentennale à Koné aurait conduit à diminuer les débits de la distribution de Koné, ce que nous avons préféré ne pas faire.

A posteriori, cette formule de transposition trouve également sa justification dans la comparaison des caractéristiques des bassins de Pouembout et Koné données en annexes 3 et 4.

On remarque en effet que l'altitude moyenne et la pente du bassin de la Pouembout sont légèrement supérieures à celles du bassin de Koné, et que la partie haute du bassin de la Koné (correspondant au régime hydrologique de Boutana) est moins étendue, toutes les autres caractéristiques étant par ailleurs comparables.

La formule de transposition correspondant en effet à un léger abattement (le simple rapport des superficies des bassins de Koné et Pouembout valant 0,79 au lieu de 0,74), les caractéristiques physiques des bassins semble confirmer l'existence de débits plus modérés sur la Koné.

3. DELIMITATION DE LA ZONE INONDABLE

3.1. MODELISATION DE LA KONE

Afin de déterminer les hauteurs d'eau engendrées par un débit donné, nous avons utilisé le modèle mathématique d'écoulement permanent "ECOPERM", créé par la SOGREAH (Société Grenobloise d'Etudes et d'Applications Hydrauliques), et concédé au Territoire (DAF) qui l'a mis à notre disposition dans le cadre de l'étude.

Schématiquement, ce modèle permet de représenter une rivière à partir du relevé topographique de coupes successives de son lit (lit mineur + lit majeur). Il devient alors possible de calculer en chaque coupe (section) les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement pour un débit donné.

Les sections utilisées pour l'étude de la Koné sont indiquées sur la carte au 1/10000ème annexée au rapport, montrant la délimitation de la zone inondable.

Le modèle principal "ZIKONE" a été calé à partir des hauteurs d'eau mesurées grâce aux échelles, lors de 6 crues de débits étagés entre 200 et 1850 m³/s. L'étude concernant les débits importants, ceux-ci ont été privilégiés lors du calage (c'est à dire que plus le débit est important, mieux le modèle représente la réalité, la limite inférieure de validité étant la crue quinquennale). Les principaux coefficients de frottement (Strickler) retenus ont été 22 à 35 en lit mineur, 8 dans la mangrove, 10 à 16 en lit majeur.

Le calage est correct, les écarts entre cotes calculées et cotes mesurées n'excédant pratiquement jamais 0,20m, pour l'ensemble des crues. La meilleure représentation est réalisée sur la crue Esaü. La seule échelle de crue présentant une anomalie (pour toutes les crues) est celle située sur la coupe P7 en rive droite, qui indique toujours une hauteur d'eau trop faible. Après enquête sur le terrain, la cote prédite par le modèle est en fait atteinte sur la même coupe en rive gauche. Il semblerait donc que le "faux bras" de la Koné existant dans le lit majeur rive gauche entre les coupes P5 et P7B joue un rôle important dans l'écoulement.

Par contre, l'analyse des cotes enregistrées par les échelles de crues montre l'existence de pentes d'écoulement transversales (les niveaux mesurés en lit mineur sont plus élevés qu'en extrémité de lit majeur ou inversement). Ce phénomène concerne surtout l'aval du modèle (de la section P1 à la section P4) où le lit majeur est très étendu. Il est d'autant plus évident que la crue est plus faible ou de courte durée.

DELIMITATION DE LA ZONE INONDABLE

Le modèle ne permettant pas de calculer des pentes transversales (de toutes manières, même un modèle le permettant ne pourrait pas être utilisé car il nécessiterait de nombreuses données supplémentaires non disponibles), nous nous limiterons à indiquer un domaine de validité des cotes données:

Entre P1 et P4, les cotes données, valides en lit mineur, peuvent varier de moins 0,30 à plus 0,15 mètre en extrémité de lit majeur.

En amont, les cotes données, valides en lit mineur, peuvent varier de moins 0,25 à plus 0,20 mètre en extrémité de lit majeur.

Dans tous les cas, les écarts entre des crues de différentes périodes de retour restent significatifs, c'est à dire que, si l'on applique une correction d'extrémité de lit majeur pour une crue, il est préférable de l'appliquer également à toutes les autres.

Le barrage antisel sur la Koné (entre les sections P2 et P3) a fait l'objet d'une étude locale pour déterminer son impact sur les inondations. Cet ouvrage a une influence sur les crues de période de retour inférieures à 3 ans environ, en augmentant la fréquence des débordements. Cependant, dans le cadre de la délimitation de la zone inondable qui ne prend en considération que les débits au moins quinquennaux, son influence est négligeable à nulle. Cet ouvrage n'est donc pas pris en compte explicitement dans le modèle.

La même remarque s'applique au pont de la RT1 franchissant la Koné. Etant donné l'importance du faux bras en lit majeur rive gauche et compte tenu du fait que la RT1 est fondée sur des remblais minimes, le pont ne crée pratiquement pas de perte de charge (assimilable à une sur-côte d'inondation). En effet, la perte de charge maximale, observée pour la crue $T=4$ à 5 ans, est évaluée à 0,15 mètre et s'amortit très vite (en P7).

L'influence de la marée, haute ou basse pendant la pointe de crue, est fréquemment évoquée comme étant responsable des cotes d'inondation observées.

Dans le cas des crues étudiées ($T > 2$ ans), l'état de la marée n'a pas d'incidence sur les cotes d'inondation, même au point P1, le plus aval du modèle.

En effet, le modèle permet d'établir les cotes en P1 qui assurent une continuité des vitesses entre P1 et P3. Ces cotes, par ailleurs conformes aux observations des échelles de crues, sont toutes supérieures à 1,20 NGNC, c'est à dire supérieures aux plus hautes marées (1,10 NGNC). Compte tenu d'un éventuel effet de dépression barométrique, la crue quinquennale peut encore être légèrement influencée jusqu'à la section P4, mais la marée n'a pas d'impact sur les crues plus rares.

L'influence de la marée n'est sensible que dans le cas des très faibles crues, qui ne nous intéressent pas pour l'étude. A la limite, en dehors de toute crue, la marée la

DELIMITATION DE LA ZONE INONDABLE

plus haute pourra remonter dans le lit mineur jusqu'à la cote 1,10 NGNC maximum, sans provoquer de débordement du lit mineur.

La détermination des cotes minimales en P1 (d'après les échelles de crues et par calculs itératifs) nous a permis d'établir les conditions aux limites aval du modèle:

période de retour (ans)	2	5	10	20	50	100
Débit (m3/s)	200	950	1450	1950	2550	3000
Niveau aval NGNC	0.9	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6

L'affluent Tiombola qui rejoint la Koné à l'aval immédiat du village, a été sommairement étudié, à l'aide de coupes relevées directement sur le 1/2000ème.

Les niveaux observés à la confluence de la Tiombola avec la Koné sont davantage dus aux débits de la Koné qu'à ceux de la Tiombola.

Ces derniers, estimés sommairement au prorata des superficies de bassin (33 km2 contre 216 km2), représentent que 15% de ceux de la Koné.

Dans ces conditions, les conditions aux limites du modèle Tiombola sont les suivantes:

T(ans)	Débit Koné	Débit Tiombola	Niveau aval Tiombola
2	200	30	3.4
5	950	140	5.4
10	1450	215	5.9
20	1950	290	6.5
50	2550	380	6.9
100	3000	450	7.1

Ces niveaux avals sont compris entre ceux calculés par le modèle ZIKONE en P6 et en P5.

3.2. CALCUL DES HAUTEURS D'EAU

Sur la base des données explicitées plus haut, le modèle a pu être utilisé pour calculer les lignes d'eau relatives aux crues de périodes de retour $T=5$ à 100 ans.

Les cotes atteintes en chaque section, arrondies et éventuellement corrigées manuellement, sont données dans les tableaux suivants qui indiquent également les vitesses moyennes dans le lit majeur en rive gauche, le lit mineur, et le lit majeur en rive droite.

Les profils en long des lignes d'eau sont donnés en annexe 4.

Crue $T=2$ ans

Section	PK (km)	Débit (m ³ /s)	Cote NGNC (m)	Vitesse moyenne (m/s)		
				R.G.	mineur	R.D.
P10	0.00	200	9.15	0.10	1.20	
P9B	1.05	200	8.60		1.20	0.05
P9	2.09	200	8.05		1.30	0.05
P8T	2.79	200	7.60	0.25	1.10	0.15
P8B	3.87	200	7.15	0.15	0.70	0.10
P8	4.80	200	6.80	0.40	1.90	
P7B	5.70	200	4.20	0.20	0.75	0.15
P7	6.54	200	4.05	0.20	1.10	
P6T	6.88	200	3.90	0.25	1.50	0.10
P6	7.38	200	3.45	0.25	1.35	
P5	7.92	200	3.05		0.60	0.10
P4	8.54	200	3.00	0.25	1.30	0.20
P3B	9.04	200	2.50	0.35	0.85	0.30
P3	11.04	200	1.75		0.95	0.10
P2	12.44	200	1.25	0.15	0.50	0.10
P1	14.24	200	0.90	0.10	0.90	0.10
T3	0.00	30	7.70	0.25	1.00	0.35
T2	0.46	30	6.40	0.20	1.30	0.35
T1	0.83	30	3.40	0.20	1.30	0.35

(pour la crue biennale, les cotes sont valides en lit mineur, mais peu fiables en lit majeur où l'écoulement se fait en priorité le long des points bas).

DELIMITATION DE LA ZONE INONDABLE

Crue T=5 ans

Section	PK (km)	Débit (m3/s)	Cote NGNC (m)	Vitesse moyenne (m/s)		
				R.G.	mineur	R.D.
P10	0.00	950	12.55	0.50	2.45	
P9B	1.05	950	11.40	0.20	2.55	0.35
P9	2.09	950	10.05	0.30	2.10	0.55
P8T	2.79	950	9.25	0.45	1.55	0.40
P8B	3.87	950	8.70	0.45	1.55	0.35
P8	4.80	950	8.25	0.60	1.80	0.35
P7B	5.70	950	6.80	0.25	1.65	0.45
P7	6.54	950	6.45	0.50	2.10	0.10
P6T	6.88	950	6.15	0.40	2.30	0.45
P6	7.38	950	5.65	0.40	2.80	0.30
P5	7.92	950	4.75	0.15	1.80	0.30
P4	8.54	950	4.30	0.40	1.90	0.40
P3B	9.04	950	3.70	0.60	1.35	0.45
P3	11.04	950	2.55	0.30	1.35	0.25
P2	12.44	950	1.95	0.35	0.90	0.25
P1	14.24	950	1.25	0.35	1.65	0.35
T3	0.00	140	8.25	0.50	1.30	0.35
T2	0.46	140	7.00	0.50	1.30	0.35
T1	0.83	140	5.40	0.50	1.40	0.35

DELIMITATION DE LA ZONE INONDABLE

Crue T=10 ans

Section	PK (km)	Débit (m3/s)	Cote NGNC (m)	Vitesse moyenne (m/s)		
				R.G.	mineur	R.D.
P10	0.00	1450	13.35	0.80	2.75	0.25
P9B	1.05	1450	12.05	0.35	2.80	0.50
P9	2.09	1450	10.70	0.40	2.30	0.65
P8T	2.79	1450	9.90	0.45	1.70	0.50
P8B	3.87	1450	9.30	0.60	1.80	0.45
P8	4.80	1450	8.75	0.65	1.85	0.40
P7B	5.70	1450	7.55	0.40	1.80	0.35
P7	6.54	1450	7.15	0.55	2.40	0.25
P6T	6.88	1450	6.85	0.55	2.60	0.55
P6	7.38	1450	6.25	0.60	3.15	0.45
P5	7.92	1450	5.35	0.25	2.25	0.40
P4	8.54	1450	4.70	0.50	2.10	0.50
P3B	9.04	1450	4.10	0.75	1.50	0.55
P3	11.04	1450	2.85	0.40	1.50	0.35
P2	12.44	1450	2.15	0.45	1.05	0.30
P1	14.24	1450	1.35	0.50	2.05	0.50
T3	0.00	215	8.50	0.55	1.35	0.45
T2	0.46	215	7.30	0.55	1.20	0.35
T1	0.83	215	5.90	0.55	1.30	0.35

DELIMITATION DE LA ZONE INONDABLE

Crue T=20 ans

Section	PK (km)	Débit (m ³ /s)	Cote NGNC (m)	Vitesse moyenne (m/s)		
				R.G.	mineur	R.D.
P10	0.00	1950	13.90	0.95	2.95	0.45
P9B	1.05	1950	12.60	0.40	3.00	0.65
P9	2.09	1950	11.20	0.50	2.45	0.70
P8T	2.79	1950	10.45	0.50	1.85	0.60
P8B	3.87	1950	9.80	0.70	2.00	0.55
P8	4.80	1950	9.15	0.75	1.90	0.45
P7B	5.70	1950	8.10	0.50	1.90	0.40
P7	6.54	1950	7.65	0.65	2.60	0.30
P6T	6.88	1950	7.35	0.55	2.85	0.65
P6	7.38	1950	6.75	0.75	3.40	0.55
P5	7.92	1950	5.80	0.35	2.60	0.50
P4	8.54	1950	5.05	0.60	2.25	0.55
P3B	9.04	1950	4.40	0.85	1.60	0.65
P3	11.04	1950	3.10	0.45	1.60	0.40
P2	12.44	1950	2.35	0.50	1.15	0.40
P1	14.24	1950	1.45	0.60	2.25	0.60
T3	0.00	290	8.65	0.60	1.40	0.50
T2	0.46	290	7.55	0.60	1.20	0.40
T1	0.83	290	6.50	0.60	1.30	0.40

DELIMITATION DE LA ZONE INONDABLE

Crue T=50 ans

Section	PK (km)	Débit (m3/s)	Cote NGNC (m)	Vitesse moyenne (m/s)		
				R.G.	mineur	R.D.
P10	0.00	2550	14.55	1.15	3.15	0.65
P9B	1.05	2550	13.15	0.35	3.15	0.75
P9	2.09	2550	11.75	0.55	2.50	0.80
P8T	2.79	2550	11.00	0.55	2.00	0.70
P8B	3.87	2550	10.35	0.80	2.25	0.65
P8	4.80	2550	9.60	0.80	2.00	0.50
P7B	5.70	2550	8.60	0.60	2.00	0.50
P7	6.54	2550	8.20	0.75	2.75	0.40
P6T	6.88	2550	7.85	0.60	3.00	0.70
P6	7.38	2550	7.30	0.80	3.70	0.60
P5	7.92	2550	6.30	0.50	3.00	0.60
P4	8.54	2550	5.35	0.65	2.40	0.65
P3B	9.04	2550	4.70	0.95	1.75	0.75
P3	11.04	2550	3.35	0.50	1.70	0.45
P2	12.44	2550	2.55	0.55	1.25	0.45
P1	14.24	2550	1.60	0.70	2.55	0.70
T3	0.00	380	8.85	0.70	1.50	0.60
T2	0.46	380	7.70	0.65	1.30	0.45
T1	0.83	380	6.90	0.65	1.40	0.45

DELIMITATION DE LA ZONE INONDABLE

Crue T=100 ans

Section	PK (km)	Débit (m3/s)	Cote NGNC (m)	Vitesse moyenne (m/s)		
				R.G.	mineur	R.D.
P10	0.00	3000	14.95	1.25	3.25	0.75
P9B	1.05	3000	13.55	0.35	3.30	0.85
P9	2.09	3000	12.10	0.60	2.60	0.85
P8T	2.79	3000	11.35	0.60	2.10	0.75
P8B	3.87	3000	10.70	0.85	2.40	0.70
P8	4.80	3000	9.95	0.85	2.05	0.55
P7B	5.70	3000	8.95	0.65	2.05	0.55
P7	6.54	3000	8.50	0.85	2.85	0.45
P6T	6.88	3000	8.20	0.70	3.05	0.75
P6	7.38	3000	7.60	1.00	3.90	0.70
P5	7.92	3000	6.60	0.55	3.20	0.70
P4	8.54	3000	5.60	0.70	2.50	0.70
P3B	9.04	3000	4.90	1.05	1.80	0.80
P3	11.04	3000	3.50	0.55	1.80	0.50
P2	12.44	3000	2.65	0.60	1.30	0.40
P1	14.24	3000	1.65	0.75	2.50	0.75
T3	0.00	450	8.95	0.75	1.50	0.65
T2	0.46	450	7.85	0.65	1.30	0.50
T1	0.83	450	7.10	0.65	1.40	0.50

3.3. DELIMITATION DE LA ZONE INONDABLE

Le report des hauteurs d'eau sur le fond de plan topographique a été réalisé avec la plus grande précision offerte par les documents disponibles:

Au droit des coupes du modèle, levées sur le terrain, il a été possible de reporter avec précision sur la carte l'intersection du plan d'eau d'une crue donnée avec le terrain naturel. Sur le document final, les points d'intersection de la limite de zone inondable avec les sections représentent donc les points les plus précis du report (même si cette limite apparaît en contradiction avec les courbes de niveau ou les points cotés du 1/10000ème, qui se révèle en certains endroits très peu précis en altitude, des écarts de plus de 2 mètres ayant pu être constatés, et vérifiés sur le terrain).

La délimitation a pu également être réalisée avec précision dans les zones où un fond de plan au 1/2000ème était disponible (le contour exact de la zone ayant ensuite été reporté sur le 1/10000ème). Il s'agit surtout du village, de sa sortie Nord et du lieu dit La Caférie.

Certaines indéterminations qui persistaient dans les zones où l'on ne disposait que du 1/10000ème ont dû être vérifiées à l'aide de levés topographiques (profils en long de routes, terrain naturel au droit de groupes d'habitations). Ces levés complémentaires ont été réalisés par la DAF.

Enfin, une enquête sur le terrain a permis de positionner précisément la limite de zone inondable par rapport à certaines habitations, enquête facilitée par le faible laps de temps écoulé depuis la dernière crue importante (Esaü, T=30 à 40 ans, d'après la station de Boutana).

Les limites de zones inondables correspondant aux crues T=5 ans et T=100 ans étant proches (en termes d'étendue de la zone et non de hauteurs d'eau), seules ces deux crues ont été reportées sur le document final afin de ne pas le surcharger. Dans les zones où ces deux limites étaient relativement éloignées, celle de la crue T=20 ans a également été reportée, en pointillés.

Le long de ces limites, les hauteurs d'eau par rapport au terrain naturel sont évidemment de 0 mètre. Elles augmentent au fur et à mesure que l'on se rapproche du lit mineur où la hauteur d'eau est maximale.

A titre d'exemple, sur la section P6, correspondant à l'agglomération de Pouembout, et pour T=5 ans, la cote d'inondation est de 5.65 NGNC. L'épaisseur d'eau dans le lit mineur (maximale) atteint ainsi 5.80 mètres. Si l'on considère les cotes du terrain naturel indiquées sur la coupe P6, l'épaisseur d'eau est d'environ 1,10 mètres au milieu du lit majeur rive droite et 1,20 mètres au milieu du lit majeur rive gauche.

DELIMITATION DE LA ZONE INONDABLE

Au même endroit et dans le cas de la crue $T=100$ ans, qui atteint la cote 7,60 NGNC, il faut ajouter 1,95 mètres à ces valeurs. Les limites latérales de la zone inondable sont alors relativement peu augmentées étant donnée la pente des versants, mais la hauteur d'eau est considérablement augmentée.

On peut préciser ici que les limites de zones inondables sont établies d'après les cotes du terrain naturel. Il est donc tout à fait possible (et même fréquent d'après l'enquête) qu'une habitation inscrite dans la zone inondable ne soit pas atteinte par la crue si elle est construite sur pilotis ou sur remblais local.

En tout état de cause, ce sont les tableaux des cotes NGNC atteintes par les crues pour chaque période de retour (donnés plus haut) qui doivent servir de référence pour déclarer l'inondabilité. En cas de doute, seule la détermination précise de la cote NGNC du terrain (ou de la dalle) par levé topographique permettra de lever une éventuelle incertitude.

Les lignes d'eau (profils en long des cotes atteintes par les crues) données en annexe 5 permettront d'interpoler les niveaux d'eau entre deux sections successives ou entre deux crues de périodes de retour différentes.

3.4. VITESSES D'ECOULEMENT

Le modèle permet d'évaluer les vitesses d'écoulement dans le lit mineur et les lits majeurs rive droite et rive gauche.

Il s'agit de vitesses moyennes. Le lit majeur atteignant par endroits plusieurs centaines de mètres de largeur, les vitesses peuvent être localement plus élevées, notamment dans les points bas.

Ces vitesses moyennes dans le lit mineur et les lits majeurs rive droite et rive gauche sont données pour chaque section et chaque période de retour dans les tableaux de hauteurs d'eau déjà exposés plus haut.

Dans l'ensemble, les vitesses demeurent faibles en lit majeur (inférieures à 1 m/s). Dans le lit mineur, les vitesses les plus fortes (3 à 4 m/s) se produisent à partir de la crue vingtennale entre les sections P5 et P6T et en amont de P9B (tronçons qui correspondent à des rétrécissements naturels de l'écoulement).

3.5. REMARQUES

Remarque 1:

On peut considérer que la zone inondable est engendrée uniquement par le débit de la Koné, c'est à dire que les petits affluents aboutissant directement dans la zone inondable ne provoquent pas d'inondations importantes le long de leur propre lit.

Les plus importants d'entre eux, la Tiombola et la Kataviti, ont plutôt tendance à voir la crue de la Koné remonter dans leur lit.

Remarque 2

Une zone inondable n'est pas figée, elle peut évoluer dans le temps si d'importants aménagements sont réalisés dans la zone.

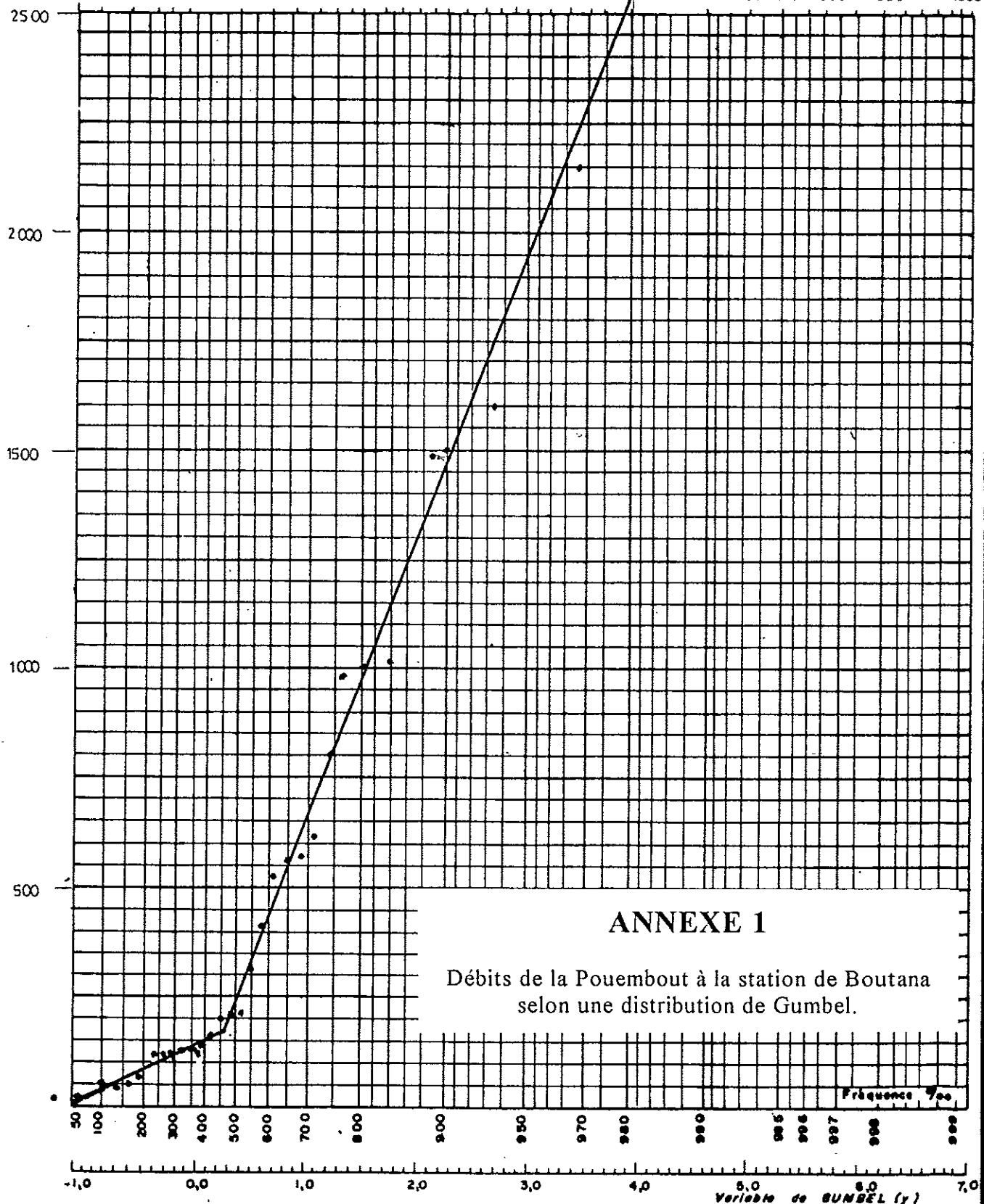
Certains futurs aménagements (les existants ont été pris en compte) pourront légèrement diminuer son étendue (coupure de boucle en P3B, recalibrages, etc... mais pas les nettoyages dont l'influence est limitée dans le temps).

D'autres pourront au contraire l'augmenter sensiblement (remblais, nouveaux franchissements créant des pertes de charge, etc...).

Enfin, l'acquisition de nouvelles données hydrologiques sur la Koné pourrait dans l'avenir amener à préciser la distribution de débits retenues.

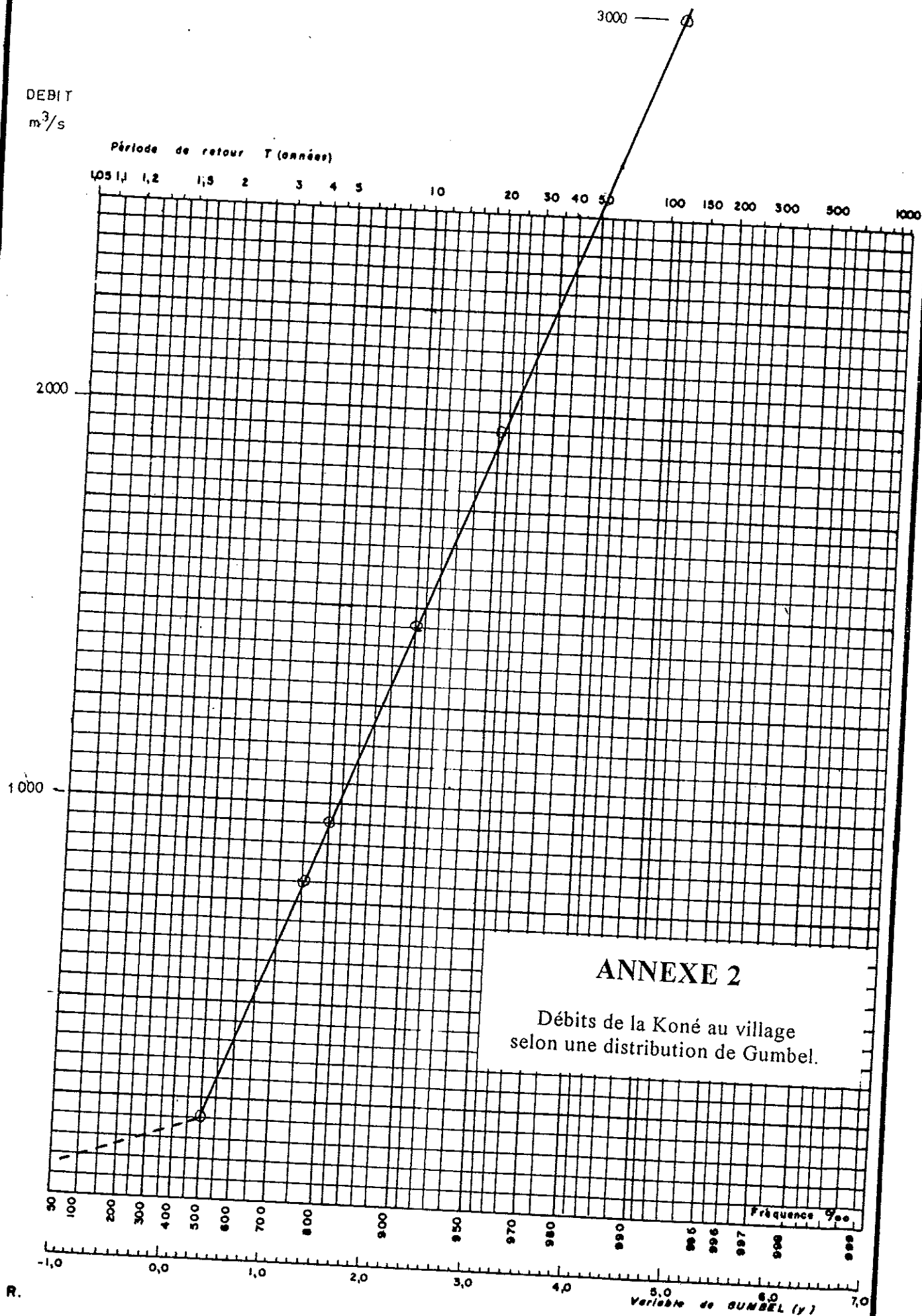
DEBIT
m³/s

Période de retour T (années)



ANNEXE 1

Débits de la Pouembout à la station de Boutana
selon une distribution de Gumbel.



BASSIN VERSANT: POUEMBOUT a Pouembout

Superficie bassin versant.....: 272.00 km²
 Perimetre bassin versant.....: 78.00 km
 Indice de compacite de Gravelius: 1.33

Altitude maximum.....: 1134.00 m
 Altitude minimum.....: 3.00 m
 Altit. laissant 5% superf. dessus.: 634.28 m
 Altit. laissant 5% superf. dessous: 17.52 m
 Altit. moyenne 50% superf. dessous: 169.64 m

Indice global de pente.....: 0.020
 Indice de pente de Roche.....: 0.162

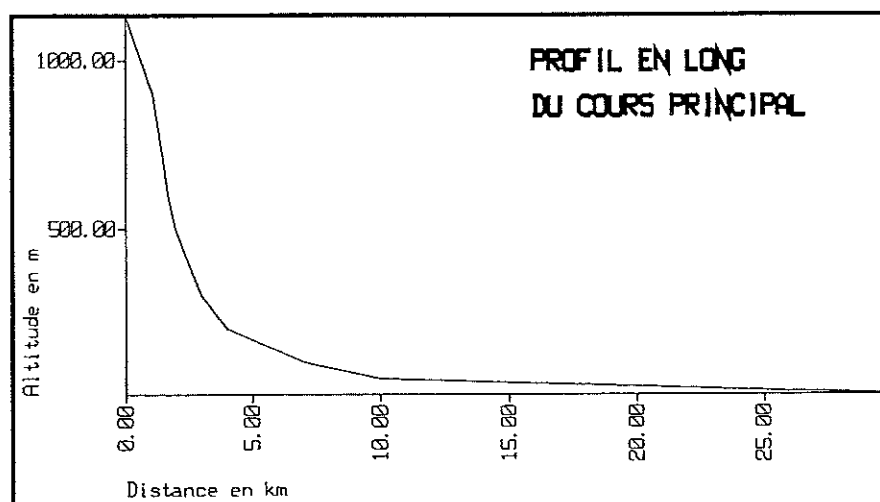
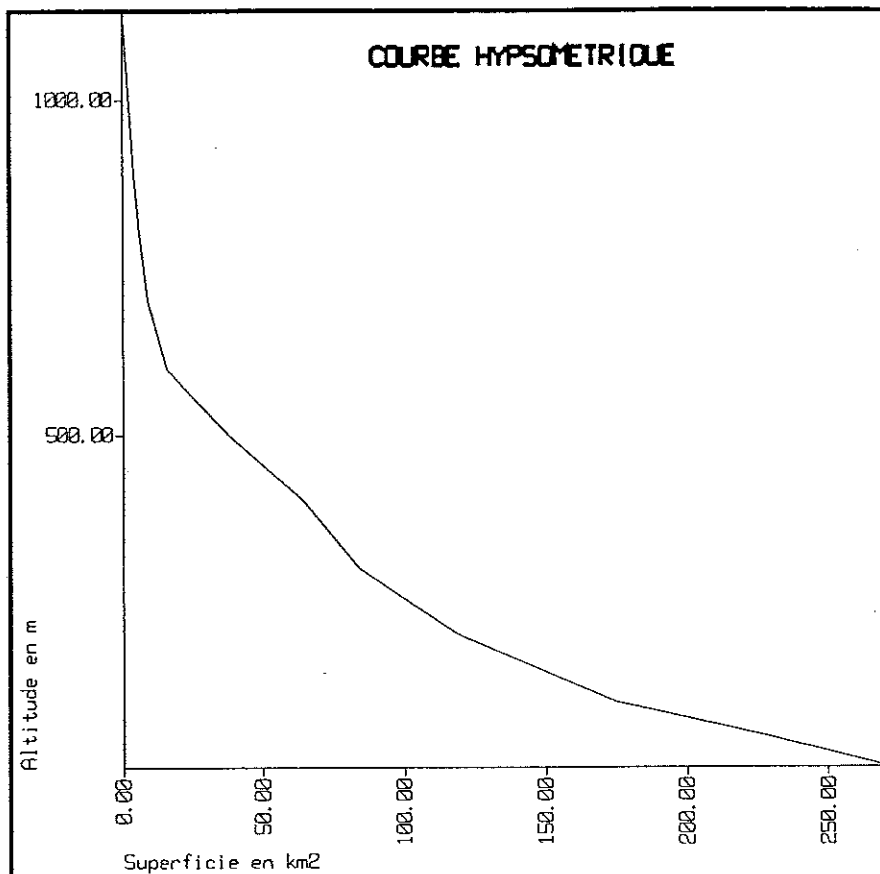
RECTANGLE EQUIVALENT

Longueur: 29.75 km
 Largeur : 9.25 km



Longueur du cours principal.....: 30.00 km
 tc Ventura-Passini: $\alpha \times 18659 \text{ mn}$
 ($\alpha = 0.109$) ==> : 2037 mn
 tc Giandotti: 750 mn

Capacite d'interception: moyenne
 Capacite d'infiltration: faible
 Capacite d'emmagasinement: moyenne



Cote(m)	Superf(km2)	Dist(km)
3.00	272.00	30.00
50.00	228.00	10.00
100.00	175.00	7.00
200.00	119.00	4.00
300.00	84.00	3.00
400.00	64.00	2.50
500.00	38.00	2.00
600.00	16.00	1.70
700.00	9.00	1.50
800.00	6.00	1.30
900.00	4.00	1.10
1134.00	0.00	0.00

BASSIN VERSANT: KONE a Kone

Superficie bassin versant.....: 248.00 km²
 Perimetre bassin versant.....: 76.00 km
 Indice de compacite de Gravelius: 1.36

Altitude maximum.....: 1014.00 m
 Altitude minimum.....: 3.00 m
 Altit. laissant 5% superf. dessus.: 619.99 m
 Altit. laissant 5% superf. dessous: 14.88 m
 Altit. moyenne 50% superf. dessous: 132.72 m

Indice global de pente.....: 0.020
 Indice de pente de Roche.....: 0.153

RECTANGLE EQUIVALENT

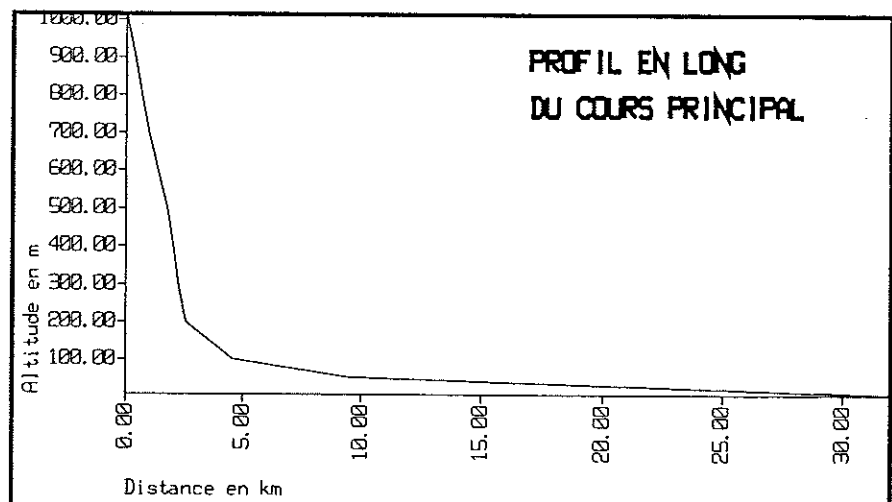
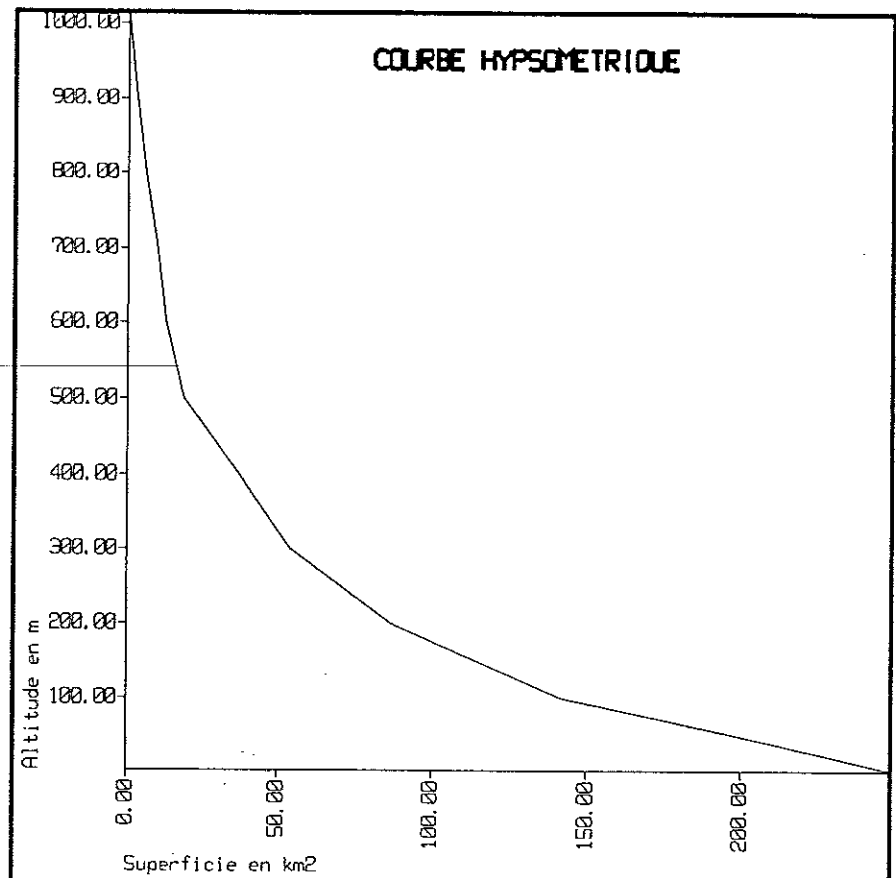
Longueur: 29.59 km

Largeur : 8.41 km



Longueur du cours principal.....: 32.00 km
 tc Ventura-Passini: $\alpha \times 21150 \text{ mn}$
 ($\alpha = 0.108$) ==> : 2284 mn
 tc Giandotti: 823 mn

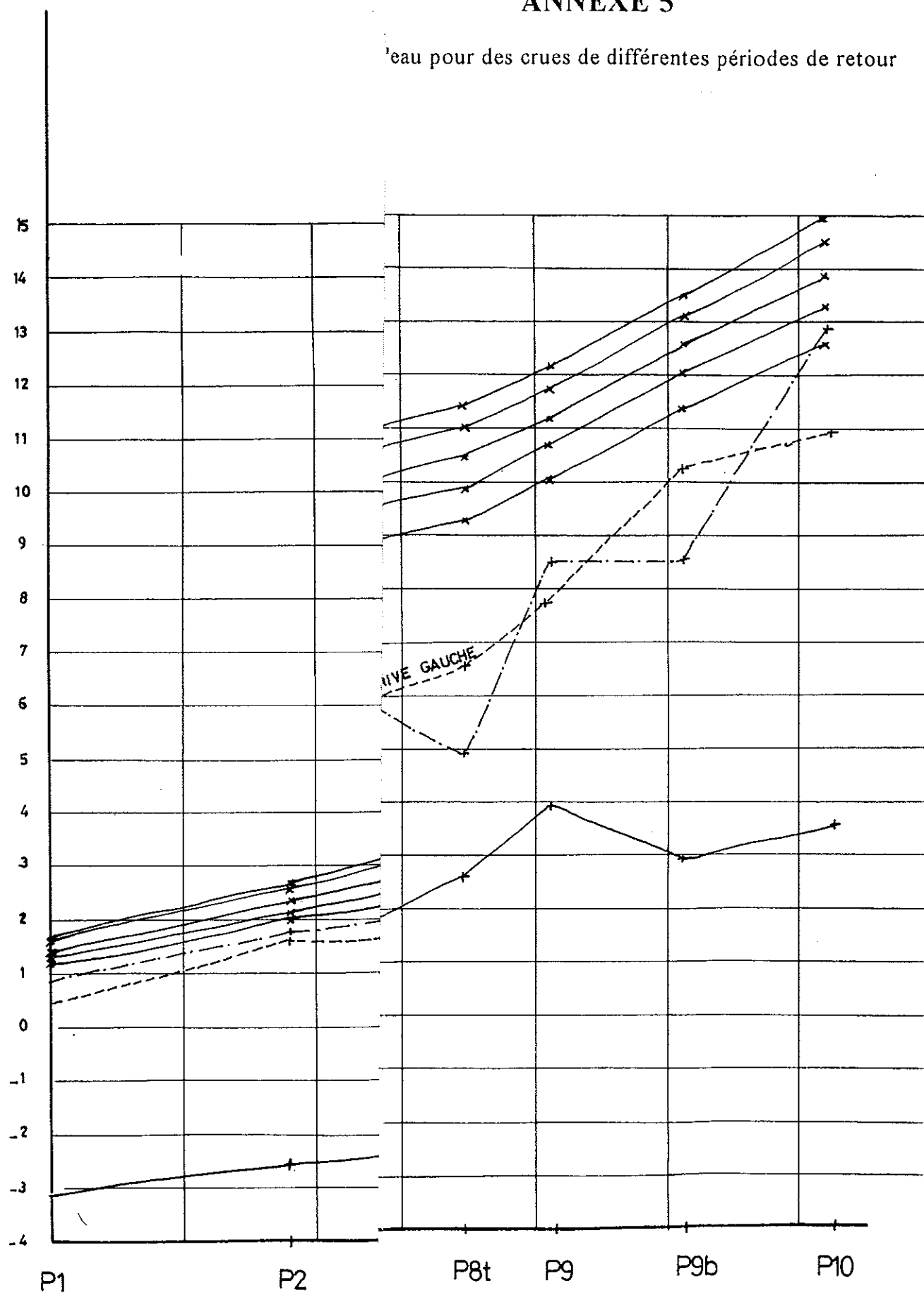
Capacite d'interception: moyenne
 Capacite d'infiltration: faible
 Capacite d'emmagasinement: moyenne

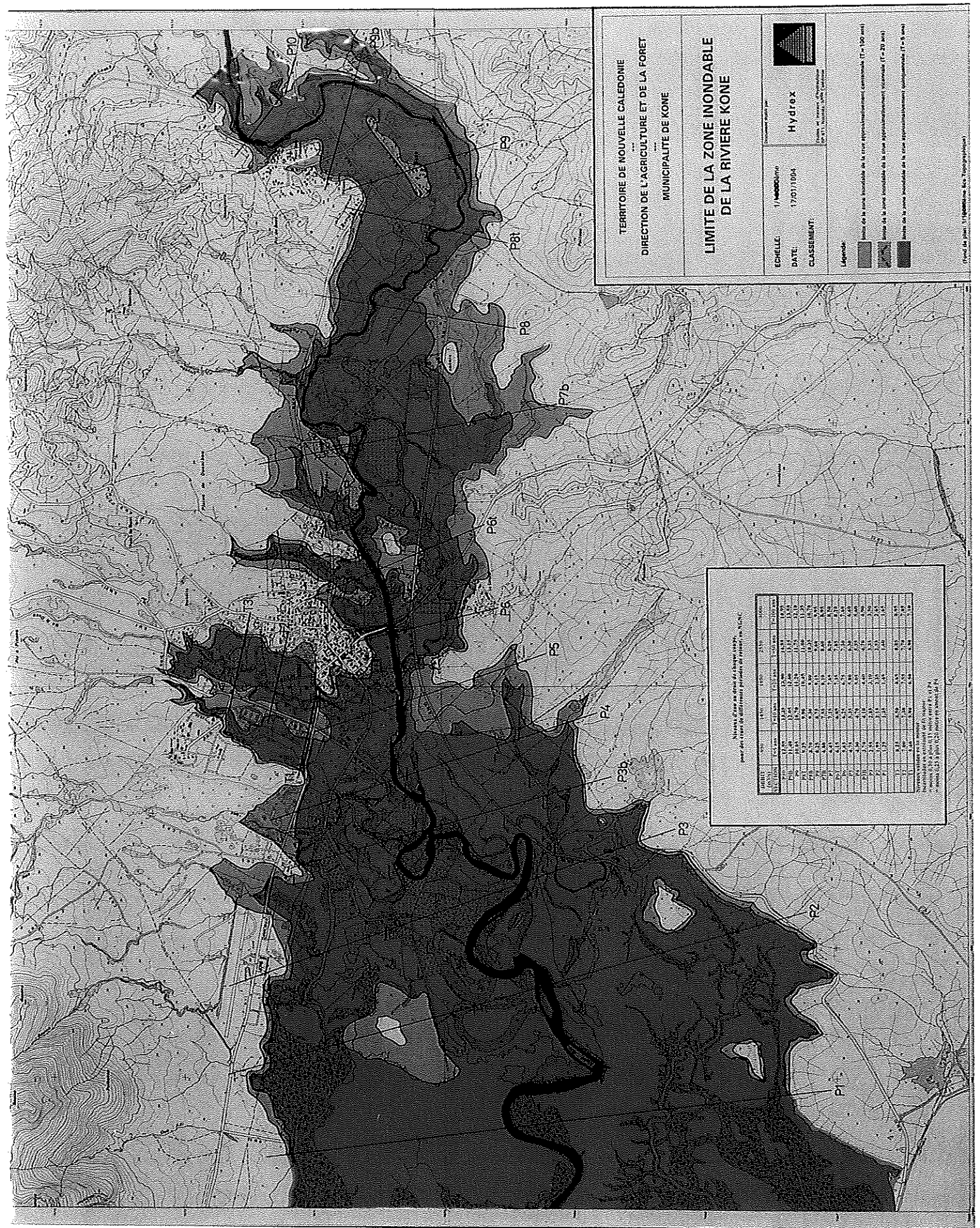


Cote(m)	Superf(km ²)	Dist(km)
3.00	248.00	32.00
50.00	199.00	9.50
100.00	142.00	4.60
200.00	87.00	2.60
300.00	54.00	2.30
400.00	37.00	2.05
500.00	19.00	1.60
600.00	13.00	1.40
700.00	10.00	1.00
800.00	6.00	0.70
900.00	3.00	0.40
1014.00	0.00	0.00

ANNEXE 5

eau pour des crues de différentes périodes de retour





TERRITOIRE DE NOUVELLE CALEDONIE
DIRECTION DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET
MUNICIPALITE DE KONE

LIMITE DE LA ZONE INONDABLE DE LA RIVIERE KONE

ECHELLE: 1/100000
 DATE: 17/03/2004
 CLASSEMENT:

Document réalisé par
Hydrox
 100000
 17/03/2004
 1/100000

- Légende:**
- Zone de la zone inondable de la crue approximativement centennale (T = 100 ans)
 - Zone de la zone inondable de la crue approximativement décennale (T = 10 ans)
 - Zone de la zone inondable de la crue approximativement quinquennale (T = 5 ans)

Niveaux d'eau en crue de la rivière KONE pour des débits de crue de 100, 10 et 5 m³/s

Point	100 m³/s	10 m³/s	5 m³/s
P1	1.00	0.80	0.60
P2	1.10	0.90	0.70
P3	1.20	1.00	0.80
P4	1.30	1.10	0.90
P5	1.40	1.20	1.00
P6	1.50	1.30	1.10
P7	1.60	1.40	1.20
P8	1.70	1.50	1.30
P9	1.80	1.60	1.40
P10	1.90	1.70	1.50

Niveaux d'eau en crue de la rivière KONE pour des débits de crue de 100, 10 et 5 m³/s
 - Niveau d'eau en crue de la rivière KONE pour des débits de crue de 100, 10 et 5 m³/s
 - Niveau d'eau en crue de la rivière KONE pour des débits de crue de 100, 10 et 5 m³/s

