

---

DIRECTION DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET

---

I.D.R.

---

ZONE INONDABLE DE LA RIVIERE VOH  
NOUVELLE CALEDONIE

RAPPORT D'ETUDE HYDRAULIQUE

82 0039 R2

Janvier 2000

---

---

DIRECTION DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET

---

I.D.R.

---

ZONE INONDABLE DE LA RIVIERE VOH  
NOUVELLE CALEDONIE

RAPPORT D'ETUDE HYDRAULIQUE

82 0039 R2

Janvier 2000

---

## SOMMAIRE

LISTE DES PLANS ET FIGURES ..... b

OBJET DE L'ETUDE ..... l

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| <b>1. HYDROLOGIE</b>                   | <b>1</b> |
| 1.1. PREAMBULE                         | 1        |
| 1.2. LES STATIONS HYDROMETRIQUES       | 1        |
| 1.3. ANALYSE DES DONNEES               | 2        |
| 1.4. APPLICATION                       | 2        |
| 1.5. CRUES HISTORIQUES                 | 3        |
| <b>2. MODELISATION DES ECOULEMENTS</b> | <b>4</b> |
| 2.1. LA MODELISATION MATHEMATIQUE      | 4        |
| 2.1.1. PRINCIPES GENERAUX              | 4        |
| 2.1.2. LES LOIS D'ECOULEMENT           | 4        |
| 2.1.3. MODELISATION DU LIT MINEUR      | 4        |
| 2.1.4. MODELISATION DU LIT MAJEUR      | 5        |
| 2.2. LIMITES ET TOPOLOGIE DU MODELE    | 5        |
| 2.3. CONDITIONS AUX LIMITES            | 5        |
| 2.4. REGLAGE DU MODELE                 | 5        |
| <b>3. EXPLOITATION DU MODELE</b>       | <b>7</b> |
| 3.1. LES CRUES DE REFERENCE            | 7        |
| 3.2. CARTOGRAPHIE                      | 7        |

**ANNEXE A : DESCRIPTION DE LA METHODE SPEED**

**ANNEXE B : HYDROLOGIE**

**ANNEXE C : REGLAGE**

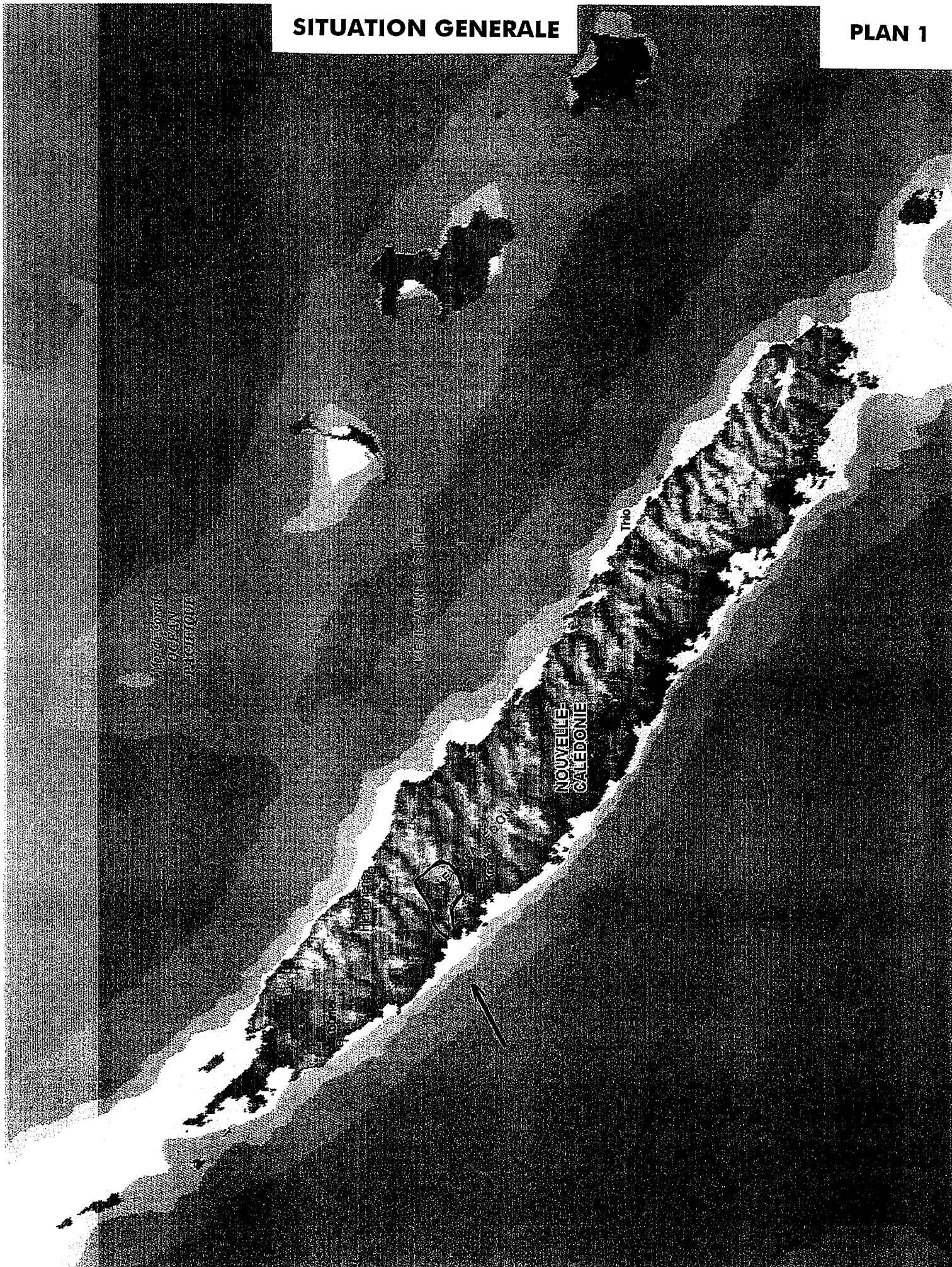
**ANNEXE D : CRUES DE REFERENCE**

## **LISTE DES PLANS ET FIGURES**

- Plan 1 : Plan de situation général (en tête de rapport).
- Plan 2 : Plan du bassin versant au 1/200 000 (annexe B).
- Fig. 3 : Ajustement statistique des débits réduits (annexe B).
- Fig. 4 : Profil en long de la Voh – Lignes d'eau de réglages (annexe C).
- Fig. 5 : Profil en long de la Kela – Lignes d'eau de réglages (annexe C).
- Fig. 6 : Profil en long de la Voh – Lignes d'eau de référence (annexe D).
- Fig. 7 : Profil en long de la Kela – Lignes d'eau de référence (annexe D).
- Plan 8 : Zones inondables de la crue centennale (annexe D).
- Plan 9 : Zones inondables de la crue quinquennale (annexe D).

# SITUATION GENERALE

PLAN 1



## **OBJET DE L'ETUDE**

La Direction de l'Agriculture et de la Forêt de Nouvelle Calédonie (DAF) souhaite connaître la délimitation des zones inondables de la VOH.

Elle a donc commandé au bureau d'étude local I.D.R. une étude hydraulique permettant l'établissement de ces limites.

Cette étude a été sous-traitée à SOGREAH et a permis la formation d'une personne d'I.D.R. à l'utilisation du logiciel CARIMA, outil de modélisation et de calcul des écoulements.

# 1. HYDROLOGIE

## 1.1. PREAMBULE

Cette étude hydrologique a pour but la détermination des débits caractéristiques de crue c'est à dire des débits maximum de crue de période de retour comprise entre 2 et 100 ans.

Cette étude est conduite à partir des mesures effectuées en différentes stations hydrométriques ayant déjà fait l'objet d'analyse.

La démarche suivie se fonde sur la méthode SPEED mise au point à SOGREAH et qui utilise différentes relations associées à la théorie et à l'expérience (théorie de l'hydrogramme unitaire, théorie du gradex, formules de Montana et du temps de concentration). Ces relations conduisent à la formule de base utilisée pour les débits de crues exceptionnelles :

$$Q_T = \frac{S^{0,75}}{12} (P_T - P_0)$$

Cette formule permet de tirer la notion de débit réduit, égal au débit  $Q_T$  divisé par la superficie  $S^{0,75}$  et multiplié par 12. Ce débit réduit est homogène à une pluie en mm.

Cette étude utilise donc la notion de débit réduit de façon à pouvoir comparer les stations entre elles et s'affranchir au mieux de la superficie. En effet, comme cela est exposé en annexe A, pour des bassins homogènes vis à vis de la géologie, de la couverture végétale et de la pluviométrie, les débits caractéristiques se confondent en terme de débits réduits.

## 1.2. LES STATIONS HYDROMETRIQUES

Les stations considérées sont récapitulées dans le tableau suivant. Elles ont toutes fait l'objet d'une étude de la part du cabinet HYDREX, étude visant à compléter le cas échéant les données de hauteur d'eau et à leur associer un débit en déterminant au moyen d'un modèle mathématique d'écoulement la relation niveau-débit au droit de chacune d'elles.

| RIVIERE   | STATION      | CODE         | SUPERFICIE          | Date de l'étude | Période d'exploitation | Nombre de valeurs |
|-----------|--------------|--------------|---------------------|-----------------|------------------------|-------------------|
| BOGHEN    | Aval Aremo   | 5702600102-9 | 113 km <sup>2</sup> | mars-97         | 1954 à maintenant      | 44                |
| FATENAOUÉ |              | 5704700301   | 112 km <sup>2</sup> | juil-98         | 1955 à maintenant      | 30                |
| LA FOA    | Pierrat      |              | 115 km <sup>2</sup> | oct-96          | 1980 à maintenant      | 16                |
| POUEMBOUT | Boutana      | 5703900102   | 176 km <sup>2</sup> | mars-97         | 1955 à maintenant      | 33                |
| TONTOUTA  | Mine Liliane | 5705200101   | 380 km <sup>2</sup> | juin-97         | 1954 à maintenant      | 32                |

### 1.3. ANALYSE DES DONNEES

L'ensemble des données a fait l'objet d'un traitement statistique selon une loi de Gumbel.

La figure 3 présente les résultats obtenus.

On constate qu'au delà du phénomène de période de retour 3 ans, il y a un bon alignement des points expérimentaux.

Il n'y a pas de station hydrométrique sur la Voh mais il y en a une sur la Faténaoué dont le bassin est adjacent à celui de la Voh. Il en existe également une sur la rivière Pouembout mais son bassin versant est moins proche que celui de la Faténaoué et il est moins semblable à celui de la Voh vis à vis de sa répartition altimétrique (moins montagneux). Nous considérerons donc les résultats se rattachant aux données de la Faténaoué. On en déduit donc, pour la VOH, les valeurs suivantes de débits caractéristiques :

| Période de retour<br>(ans) | Débit réduit<br>(mm) |
|----------------------------|----------------------|
| 2                          | 120                  |
| 5                          | 360                  |
| 10                         | 550                  |
| 20                         | 734                  |
| 50                         | 972                  |
| 100                        | 1150                 |

### 1.4. APPLICATION

La détermination des débits introduits en amont du modèle mathématique découle des mêmes valeurs de débit réduit en considérant la superficie du bassin versant au point d'introduction amont.

Celle-ci étant de 195 km<sup>2</sup>, les débits caractéristiques sont les suivants :

| Période de retour<br>(ans) | Débit<br>(m3/s) |
|----------------------------|-----------------|
| 2                          | 522             |
| 5                          | 1565            |
| 10                         | 2390            |
| 20                         | 3190            |
| 50                         | 4230            |
| 100                        | 5000            |



## 1.5. CRUES HISTORIQUES

La valeur du débit des crues historiques qui serviront au réglage du modèle d'écoulement est difficile à estimer compte tenu de l'absence de stations sur le bassin.

Nous avons cependant essayé d'approcher ces valeurs en considérant les débits sur les autres bassins. Le tableau ci-après liste les cyclones et récapitule les valeurs connues.

| DEBIT (m3/s)   | POUEMBOUT              | FATENAOUÉ              | VOH induit |            | VALEUR  |
|----------------|------------------------|------------------------|------------|------------|---------|
|                |                        |                        | /Pouembout | /Faténaoué | RETENUE |
| CYCLONE        | (176 km <sup>2</sup> ) | (112 km <sup>2</sup> ) |            |            |         |
| ESAU 27/3/92   | 2150                   | 384 ?                  | 2322       | incertain  | inconnu |
| BETI 27/3/96   | 1950                   | 1990                   | 2106       | 3016       | 3000    |
| DRENA 8/1/97   | -                      | -                      | -          | -          | inconnu |
| OLINDA 21/1/99 | -                      | -                      | -          | -          | inconnu |
| FRANK 21/2/99  | -                      | -                      | -          | -          | inconnu |

## **2. MODELISATION DES ECOULEMENTS**

### **2.1. LA MODELISATION MATHEMATIQUE**

#### **2.1.1. PRINCIPES GENERAUX**

Le modèle mathématique est créé et exploité à l'aide du logiciel CARIMA mis au point par SOGREAH.

Ce logiciel permet de calculer les niveaux, débits et vitesses d'écoulement en régime permanent ou non permanent (transitoire).

Il traite simultanément les écoulements en lit ordinaire (lit mineur) et les écoulements dans les champs d'inondation (lit majeur), l'ensemble pouvant constituer un réseau maillé ou ramifié.

#### **2.1.2. LES LOIS D'ECOULEMENT**

Les lois d'écoulement utilisées sont :

- ◆ En lit mineur, le frottement rugueux avec prise en compte de la vitesse d'écoulement et de sa variation entre sections (phénomène d'inertie).
- ◆ En lit majeur, le frottement rugueux seul.
- ◆ Des lois de seuil ou d'orifice au droit des obstacles tels que ponts, digues, vannes etc...

Ces lois caractérisent aussi bien l'écoulement noyé (avec influence aval) que dénoyé (sans influence aval) et l'écoulement en charge pour les orifices.

#### **2.1.3. MODELISATION DU LIT MINEUR**

Le lit ordinaire est représenté par une série de points de calcul délimitant des tronçons élémentaires de rivière.

Chaque point correspond à un profil en travers dont la géométrie a été relevée ou estimée (par interpolation par exemple).

On associe à chaque section un ou plusieurs coefficients de rugosité (Strickler) qui résulte de l'examen des lieux ou des photographies disponibles.

Dans un tronçon, l'écoulement est conditionné par une section qui est une moyenne pondérée des sections des extrémités du tronçon.

Aux phénomènes d'inertie (dissipation de l'énergie cinétique dans les secteurs divergents ou convergents) sont associés des coefficients de pertes de charge par divergence ou convergence.

#### **2.1.4. MODELISATION DU LIT MAJEUR**

Les niveaux en lit majeur sont déterminés en différents points particuliers auxquels sont associés des casiers définis par une relation cote-surface.

Ces casiers permettent de satisfaire à l'équation de continuité (par de perte ou de gain de débit).

Les échanges entre casiers s'effectuent soit par frottement sans inertie (pas de prise en compte de la vitesse), soit par ouvrage ponctuel (seuil déversant, orifice...).

### **2.2. LIMITES ET TOPOLOGIE DU MODELE**

Le modèle s'étend depuis 1800 m en amont de la confluence avec le Ouano jusqu'à la mer et intègre la défluence constituant la Tambéo.

Il est composé de 11 points de calcul en lit mineur et 13 casiers.

Pour des raisons de topologie du modèle (règles à appliquer aux liaisons entre les points et les casiers), les points de calculs en lit mineur peuvent se décomposer en plusieurs points fictifs constituant des nœuds.

Le schéma topologique du modèle et un exemple de constitution de nœud sont présentés page suivante.

La situation des points de calcul est précisée sur les plans 8 et 9.

### **2.3. CONDITIONS AUX LIMITES**

La résolution des équations régissant les écoulements nécessite de connaître les conditions aux limites du modèle.

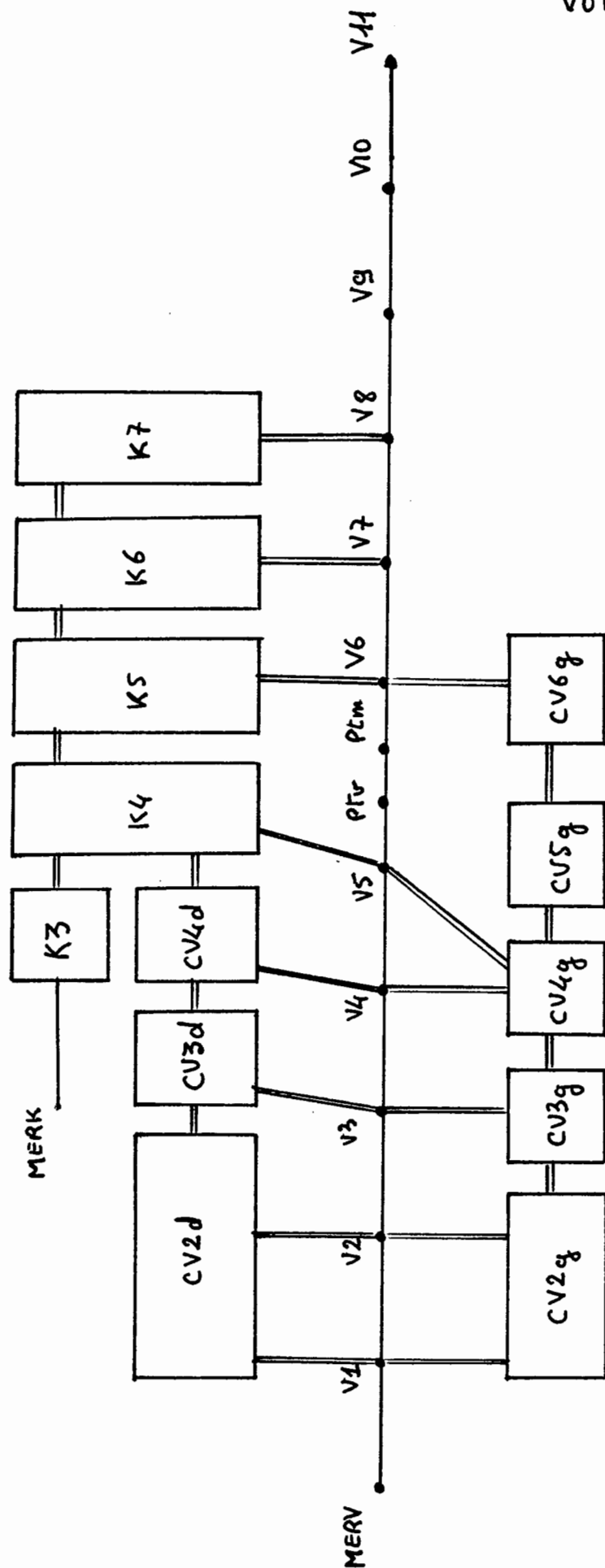
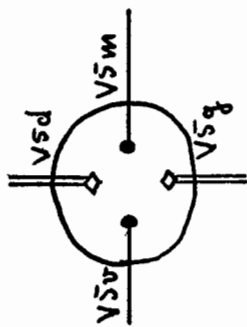
Celles-ci sont constituées :

- ♦ Du débit introduit en amont du modèle (V11),
- ♦ Du niveau imposé en aval (MER et MERK). Ce niveau est estimé à 1,39 lors des phénomènes exceptionnels.

### **2.4. REGLAGE DU MODELE**

La connaissance des niveaux atteints en certains points du modèle lors des événements passés et l'estimation des débits associés (cf chapitre hydrologie) permet d'effectuer un pseudo-réglage du modèle.

Détail du noeud NV5:



SCHEMA TOPOLOGIQUE

V0H

En effet, la méconnaissance des débits ne permet pas un réglage dans les règles de l'art. Celui-ci consistera à s'assurer que la pente des lignes d'eau obtenues correspond sensiblement à celle des laisses de crue.

Ce réglage consiste à ajuster les paramètres de perte de charge (coefficients de rugosité, coefficients de perte de charge par divergence et convergence) dans des limites acceptables de façon à ce que les niveaux calculés se rapprochent des niveaux observés.

Les coefficients de rugosité finalement adoptés sont les suivants :

- ♦ Lit mineur de la VOH ..... 30
- ♦ Lit majeur ..... 6 à 15  
selon la couverture végétale.

Les résultats figurent sur les profils en long 4 et 5 et les tableaux de niveaux en annexe C.

Les écarts obtenus concernant le cyclone BETI (3000 m<sup>3</sup>/s) sont récapitulés dans le tableau suivant. Dans ce tableau figurent les niveaux observés (laisses de crue) et les niveaux calculés. Deux niveaux sont parfois indiqués car le niveau observé peut être situé entre deux points de calcul ou bien il peut correspondre à un niveau intermédiaire entre niveau et charge.

La charge correspond à l'énergie totale de l'écoulement c'est à dire à la somme de l'énergie potentielle (le niveau calculé) et de l'énergie cinétique ( $V^2/2g$ ). La charge correspond au niveau que peut atteindre l'eau en cas de ralentissement sans perte de charge (par exemple au droit d'un obstacle).

| BETI 28 MARS 1996  |        |          |          |         |            |                  |
|--------------------|--------|----------|----------|---------|------------|------------------|
| POINT              | LAISSE | NIVEAU 1 | NIVEAU 2 | MOYENNE | ECART (cm) |                  |
| V11                | 12.41  | 12.248   | 13.051   |         | -16.2      | niveau           |
| V9                 | 10.62  | 10.653   | 10.827   |         | 3.3        | niveau           |
| V6m                | 6.44   | 7.299    | 5.798    | 6.5485  | 10.9       | entre V6 et CV6g |
| V5m                | 6.75   | 6.863    | 6.953    |         | 11.3       | niveau           |
| V5v                | 6.71   | 6.863    | 6.889    |         | 15.3       | niveau           |
| V3m                | 4      | 3.994    | 4.058    |         | -0.6       | niveau           |
| CV3g               | 3.75   | 3.994    | 3.22     | 3.607   | -14.3      | entre V3 et CV3g |
| K6                 | 6.26   | 6.309    |          |         | 4.9        | niveau           |
| K3                 | 3.28   | 3.24     |          |         | -4.0       | niveau           |
| MOYENNE GENERALE = |        |          |          |         | 9.0 cm     |                  |

On constate que l'écart moyen total est tout à fait satisfaisant

### **3. EXPLOITATION DU MODELE**

#### **3.1. LES CRUES DE REFERENCE**

Le modèle étant réglé, des calculs ont été effectués en introduisant les débits caractéristiques des crues de période de retour 2 à 100 ans (cf chapitre hydrologie).

Les résultats font l'objet des tableaux de niveaux, débits et vitesses en annexe D.

Les lignes d'eau ont été reportées sur les profils en long 6 et 7.

#### **3.2. CARTOGRAPHIE**

La cartographie des zones inondables a été réalisée pour les crues de période de retour 5 ans et 100 ans.

Elle fait l'objet des plans 8 et 9 en annexe D.

Les limites sont par endroits incertaines du fait du manque de données topographiques. Des flèches indiquent alors que ces limites peuvent éventuellement être déplacées plus loin.

Les hauteurs d'eau moyennes dans chacun des casiers sont présentées dans le tableau page suivante.

| NOM<br>CASIER | ALTITUDE MOYENNE<br>DU CASIER | CRUE 100 ans |         | CRUE 50 ans |         | CRUE 20 ans |         | CRUE 10 ans |         | CRUE 5 ans |         | CRUE 2 ans |         |
|---------------|-------------------------------|--------------|---------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|---------|------------|---------|------------|---------|
|               |                               | NIVEAU       | HAUTEUR | NIVEAU      | HAUTEUR | NIVEAU      | HAUTEUR | NIVEAU      | HAUTEUR | NIVEAU     | HAUTEUR | NIVEAU     | HAUTEUR |
| CV6g          | 4.6                           | 5.986        | 1.39    | 5.918       | 1.32    | 5.819       | 1.22    | 5.727       | 1.13    | 5.642      | 1.04    | 5.402      | 0.80    |
| CV5g          | 3.4                           | 4.885        | 1.49    | 4.712       | 1.31    | 4.437       | 1.04    | 4.166       | 0.77    | 3.827      | 0.43    | 3.015      | 0.00    |
| CV4g          | 3.7                           | 4.673        | 0.97    | 4.515       | 0.82    | 4.268       | 0.57    | 4.042       | 0.34    | 3.744      | 0.04    | 3.015      | 0.00    |
| CV3g          | 1.5                           | 3.625        | 2.13    | 3.483       | 1.98    | 3.263       | 1.76    | 3.066       | 1.57    | 2.811      | 1.31    | 2.24       | 0.74    |
| CV2g          | 1                             | 2.434        | 1.43    | 2.343       | 1.34    | 2.202       | 1.20    | 2.077       | 1.08    | 1.915      | 0.92    | 1.6        | 0.60    |
| CV2d          | 0.4                           | 2.293        | 1.89    | 2.187       | 1.79    | 2.029       | 1.63    | 1.889       | 1.49    | 1.722      | 1.32    | 1.497      | 1.10    |
| CV3d          | 1.5                           | 2.959        | 1.46    | 2.79        | 1.29    | 2.52        | 1.02    | 2.255       | 0.76    | 1.856      | 0.36    | 1.497      | 0.00    |
| CV4d          | 2.5                           | 3.899        | 1.40    | 3.706       | 1.21    | 3.401       | 0.90    | 3.105       | 0.61    | 2.696      | 0.20    | 2          | 0.00    |
| K7            | 6                             | 8.289        | 2.29    | 7.969       | 1.97    | 7.471       | 1.47    | 7           | 1.00    | 6.376      | 0.38    | 4.724      | 0.00    |
| K6            | 5.5                           | 7.038        | 1.54    | 6.787       | 1.29    | 6.394       | 0.89    | 6.007       | 0.51    | 5.47       | -0.03   | 3.774      | 0.00    |
| K5            | 5                             | 6.568        | 1.57    | 6.337       | 1.34    | 5.975       | 0.98    | 5.618       | 0.62    | 5.14       | 0.14    | 3.708      | 0.00    |
| K4            | 3                             | 4.922        | 1.92    | 4.695       | 1.70    | 4.327       | 1.33    | 3.972       | 0.97    | 3.527      | 0.53    | 2.314      | 0.00    |
| K3            | 2                             | 3.795        | 1.80    | 3.604       | 1.60    | 3.304       | 1.30    | 3.016       | 1.02    | 2.633      | 0.63    | 1.488      | 0.00    |

**ANNEXE A**

**DESCRIPTION DE LA METHODE SPEED**



La méthode SPEED (Système Probabiliste d'Etude par Evénements Discrets), développée par SOGREAH, est fondée d'une part sur une analyse particulière et régionale des pluies et, d'autre part, sur la relation mise en évidence par SOGREAH, en France et dans le monde entier, entre pluie et débit de crue.

SPEED est un système probabiliste mis au point à partir de la théorie du Processus de Poisson et de la théorie de l'échantillonnage.

## **A1.1 L'ANALYSE REGIONALE DES PLUIES JOURNALIERES**

### **A1.1.1 BASES THEORIQUES**

La théorie adoptée est le processus de Poisson. Il est considéré que la pluie (comme d'autres événements météorologiques accidentels - coups de vent, cyclones, orages etc.) satisfait aux axiomes de base de cette théorie.

Ceci implique en particulier que les maximums annuels (ou saisonniers) de la pluie journalière ( $P_j$ ) suivent une loi de Gumbel. Cet ajustement des pluies observées sur graphique de Gumbel se traduit par une droite définie par :

- $Y_0$ , qui est le pivot de la distribution, c'est à dire la valeur de la variable de Gumbel pour laquelle la droite de Gumbel coupe l'axe  $P_j = 0$ .

Il est démontré que  $n = e^{-Y_0}$  est le nombre d'événements indépendants d'où sont tirés les maximums annuels. Ce nombre  $n$  est proportionnel au nombre de perturbations météorologiques et on peut s'attendre à son invariance dans une région géographique, donc à l'invariance de  $Y_0$ , pour des phénomènes de même origine.

- La moyenne  $P_{Jm}$ , qui est plus caractéristique du régime de pluie dont dépend le secteur.

Elle peut varier spatialement au contraire du paramètre  $Y_0$  (pour une même famille d'événements), cette variation étant liée à des raisons géographiques (un même événement pluvieux peut évoluer au cours de son déplacement). On démontre mathématiquement que la moyenne est associée à une variable de Gumbel de 0.5772 (variable d'Euler) soit une période de retour de 2,3 ans.

C'est cette moyenne  $P_{Jm}$  et le pivot  $Y_0$  qui sont utilisés pour caractériser les pluies sur le secteur d'étude. Dans l'étude qui suit nous considérerons la pluie de période de retour 2 ans ( $P_{J2}$ ) très proche de la moyenne (période de retour 2,3 ans).

Le Gradex est la pente de la droite de Gumbel utilisée pour évaluer les débits de crues rares.

## A1.2 RELATION PLUIE-DEBIT

### A1.2.1 BASES THEORIQUES

La relation pluie-débit à l'échelle d'une crue de période de retour  $T$  fait intervenir les variables suivantes :

- le débit de pointe  $Q_T$  (en  $m^3/s$ ) de la crue,
- le volume de la crue  $V_T$  (en millions de  $m^3$ ),
- le temps de base de la crue  $T_b$  (en heures),
- la pluie journalière  $P_{1T}$  (en mm) telle que mesurée au pluviomètre,
- la pluie de durée  $t_e$ ,  $P_T(t_e)$  (en mm), mesurée au pluviographe,
- le temps de concentration  $t_c$  du bassin (qui est une constante, en heures),
- la superficie  $S$  du bassin versant (en  $km^2$ ),
- la lame ruissellée en crue  $R_T$  (en mm) :  $R_T = 1000 V_T/S$

Physiquement, une pluie  $P(t_e)$  provoque une crue de volume  $V$  et de débit de pointe  $Q$  :  $t_e$  est le temps de pluie efficace, c'est à dire qu'il y a ruissellement sur le bassin pendant la durée  $t_e$ .

Les relations ci-dessous sont toutes très classiques :

#### a) Théorie de l'hydrogramme unitaire :

- Il existe un temps caractéristique du bassin versant, le temps de concentration  $t_c$ .
- $T_b = 1000 V/1,8Q$  est le temps de base de la crue triangulaire équivalente.

Ce qui signifie qu'à un accroissement de la pluie de durée efficace  $t_e$ , le bassin répond par un accroissement proportionnel des débits de la crue, sans changement du temps de base  $T_b$ .

- $T_b = t_e + t_c$  ne dépend pas de la quantité de pluie efficace  $P(t_e)$
- $T_b = 2 t_c$  pour les phénomènes exceptionnels ( $t_e = t_c$ ).

Il existe donc un hydrogramme type des crues exceptionnelles.

#### a) Théorie du Gradex

Elle relie les forts volumes de crue aux fortes pluies par :

$$R_t = P_T(t_c) - P_0(t_c) \text{ si } T > T_0$$

la loi probabiliste des lames d'eau ruisselées est parallèle à celle des pluies dès que le temps de retour est supérieur à  $T_0$  (alors  $t_e = t_c$ ).

### c) Loi intensité-durée-fréquence

Pour des pluies cycloniques pures (dépressions océaniques ou cyclones tropicaux) on observe :

$$P_T(t) = a. P_{iT}.t^{0,4} \quad (a \text{ vaut souvent } 1/3).$$

Où

$P_T(t)$  = pluie de durée  $t$  et de période de retour  $T$ .

$P_{iT}$  = pluie journalière de même période de retour.

Remarques :

- Le dépouillement des pluviogrammes pour l'étude des relations intensité-durée-fréquence est une tâche particulièrement délicate: beaucoup d'études basées sur des dépouillements faux donnent des résultats erronés.
- D'autre part, il convient dans certaines régions de séparer les pluviogrammes de pluies cycloniques des enregistrements de pluies d'origine convective. Quand un régime de pluies cycloniques existe dans une région (c'est le cas de la France), c'est ce régime qui provoque les crues de forts temps de retour, quelle que soit la taille du bassin versant, sauf en cas de bassin imperméabilisé (hydrologie urbaine).

### d) Formule de temps de base :

$$T_B = k.S^{0,417}$$

Cette dernière formule n'est pas classique, mais peut être rapprochée de la formule de Kirpich donnant le temps de concentration  $t_c = K.(L/\sqrt{S})^{0,77}$ , avec  $L$  = longueur du thalweg principal en km. Le calcul de  $T_B$  par les deux formules (avec  $T_B = 2 t_c$ ) fournit des résultats extrêmement proches.

La combinaison de ces différentes formules conduit à :

$$Q_T = \frac{S^{0,75}}{12} (P_T - P_0) \quad \text{si } T > T_0$$

Cette formule est extrêmement stable d'un bassin à l'autre bien que les paramètres d'ajustement des formules 1 à 4 soient très variables suivant les régions.

Quand on dispose de données concomitantes de pluies journalières sur le bassin et de débits de pointe de crue à l'exutoire, on compare graphiquement les quantités  $P$  et  $12.Q/S^{0,75}$  : on trouve systématiquement (dès que  $T$  dépasse une certaine valeur  $T_0$ ) une droite des crues parallèle à celle des pluies (ce qui justifie le coefficient  $1/12$ ) et décalée de  $P_0$ . Cette relation probabiliste permet de déterminer  $P_0$  bassin par bassin.

On a vérifié expérimentalement que cette formule est valable pour des bassins versants tout petits (à condition qu'ils soient "naturels") et jusqu'à des bassins de 500 à 1000 km<sup>2</sup>, voire plus (comme pour la méthode du Gradex).

Il faut remarquer que, dans cette formule,  $P_T$  est la pluie journalière afférente à un pluviomètre particulier, dit pluviomètre caractéristique du bassin.

Enfin, pour  $T < T_0$ , on effectue l'ajustement direct à partir des observations (après correction des erreurs d'échantillonnage). En effet, pour ces épisodes de période de retour relativement faible, une partie de la pluie tombée sert à remplir la nappe et les flaques de surface (théorie des "aires contributives").

On a pu déterminer que le paramètre  $P_0$  prend, en France, une valeur souvent proche de 60 mm, hors bassins karstiques.  $P_0$  dépend de la nature du sol, de son degré d'altération et de l'épaisseur de la couche altérée.

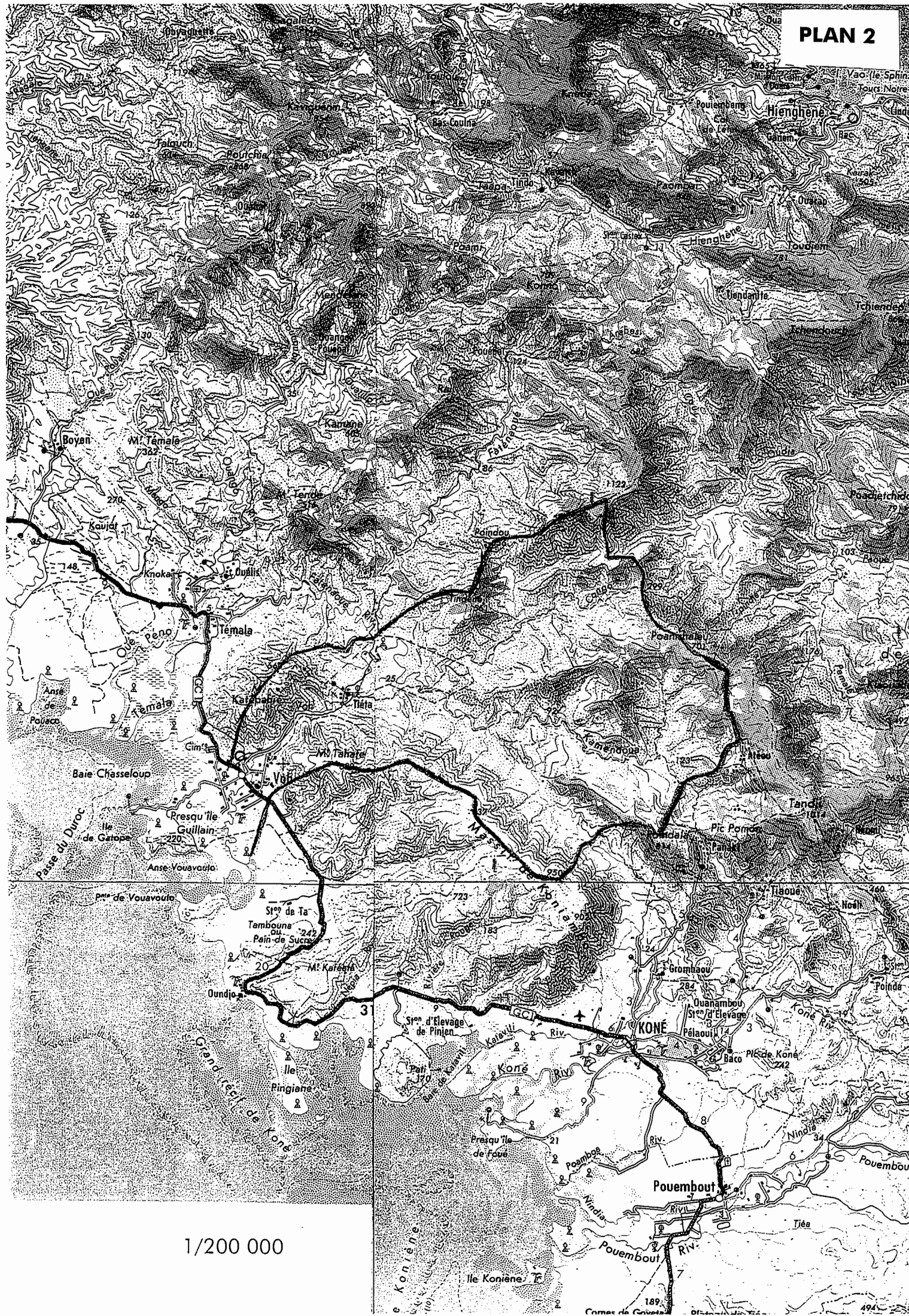
On voit que l'on obtient une formulation probabiliste du débit de pointe  $Q_T$  en fonction de la superficie qui :

- est très proche de l'ancienne formulation SOGREAH ( $Q = A.S^\alpha$  avec  $\alpha$  compris entre 0,75 et 0,8),
- fait intervenir directement la pluie journalière  $P_T$ ,
- est compatible avec les deux théories les plus vraisemblables en hydrologie, Gradex et hydrogramme unitaire.

# **ANNEXE B**

## **HYDROLOGIE**

## PLAN 2



1/200 000



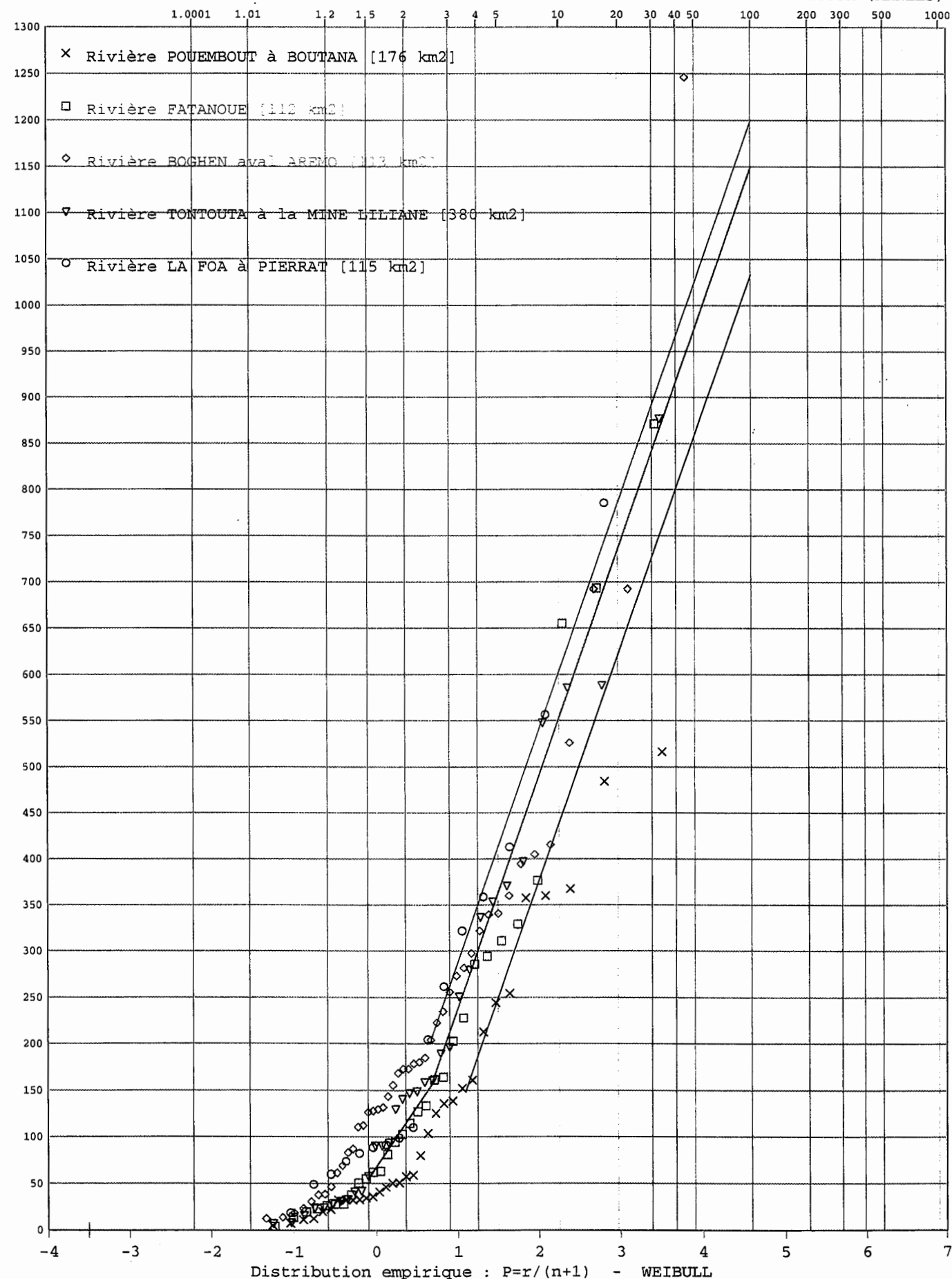
SOGREAH

## VERSANT SUD DE LA NOUVELLE CALEDONIE

## ANALYSE DES DEBITS REDUITS

Débit réduit (mm)

PERIODE DE RETOUR (ANNEES)



## **ANNEXE C**

### **REGLAGE**



# PROFIL EN LONG DE LA VOH - REGLAGE

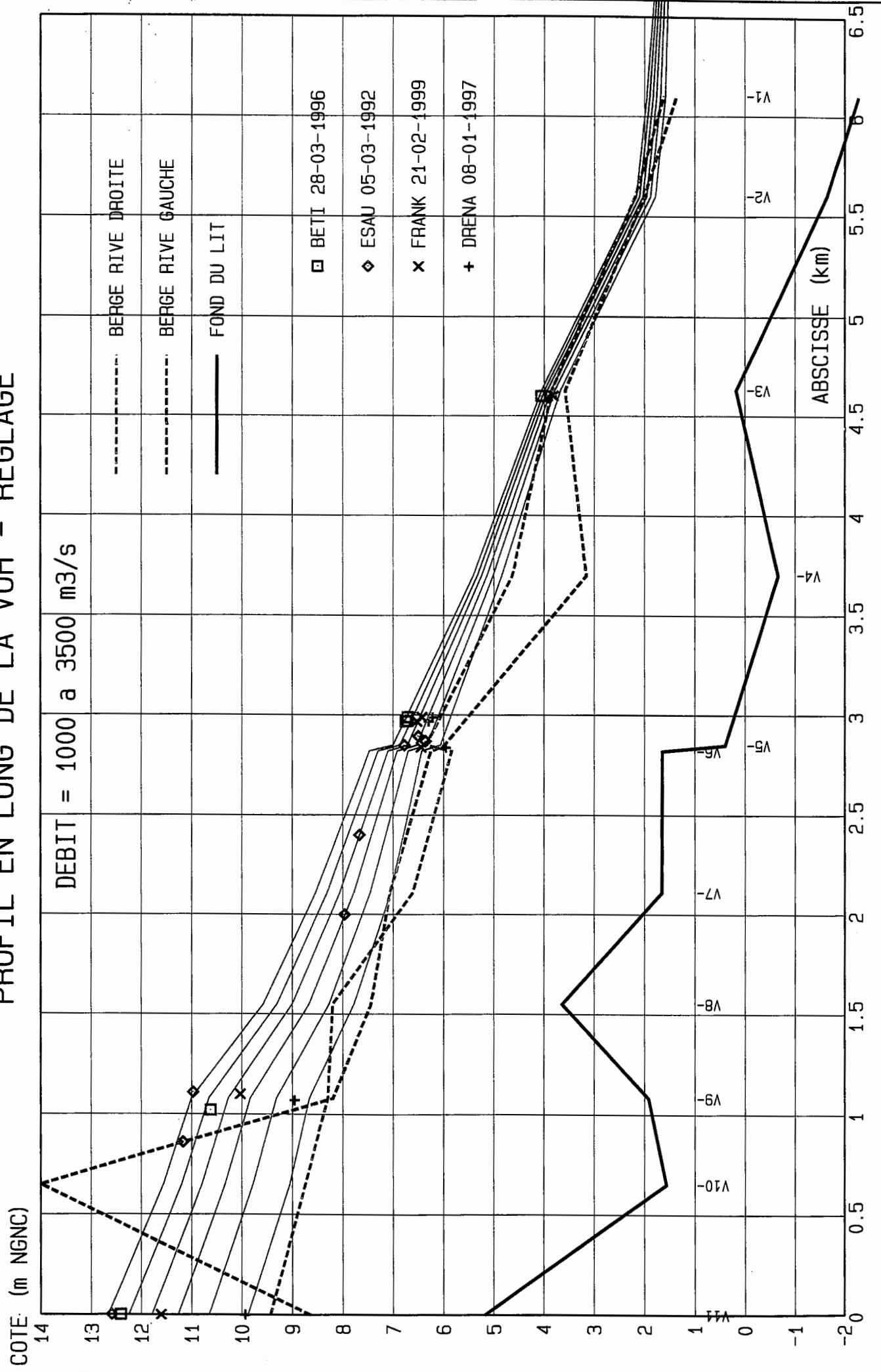
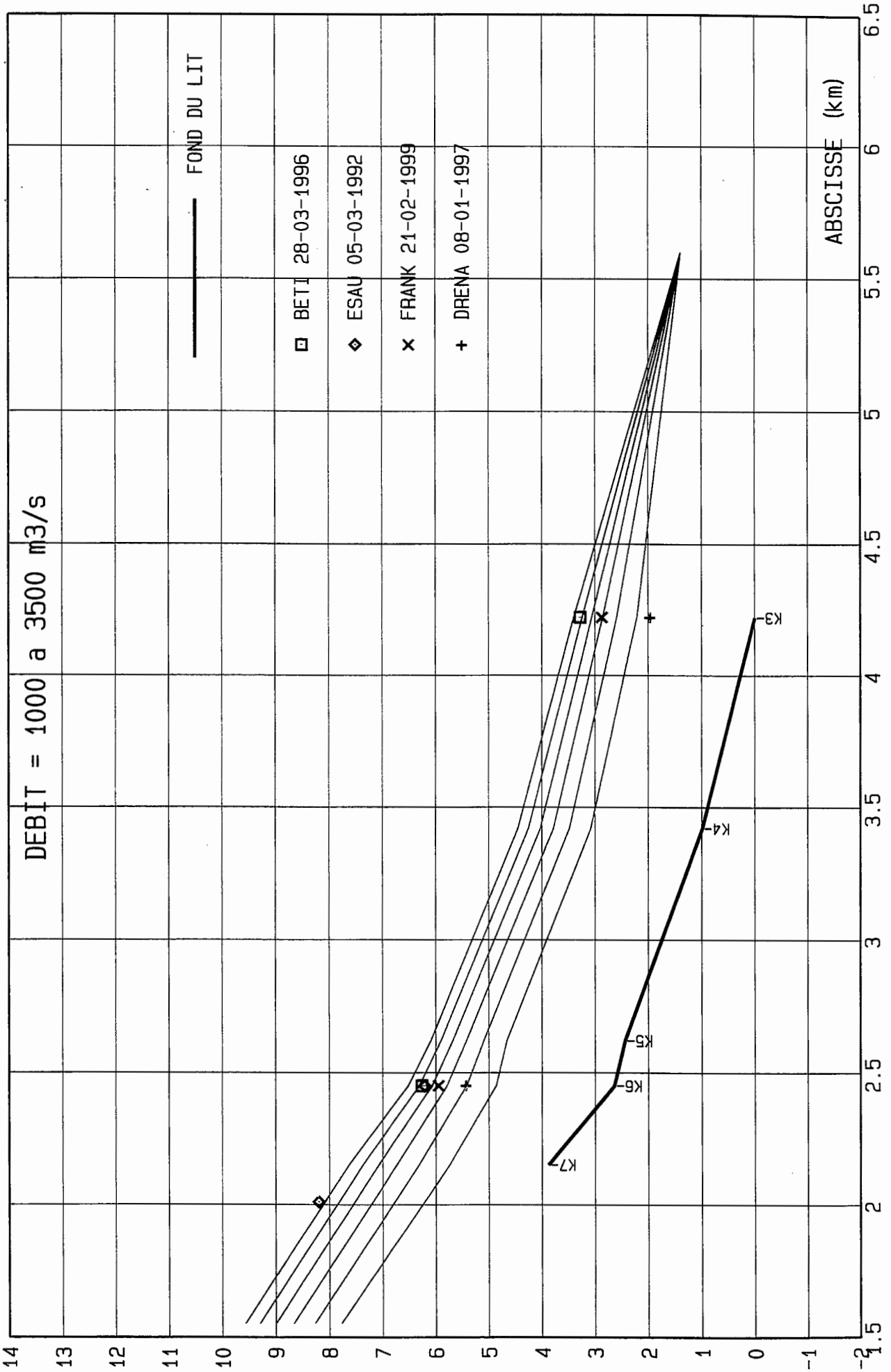


FIGURE 4

# PROFIL EN LONG DE LA KELA - REGLAGE

SOGREAH

COTE (m NGNC)



## DEBIT = 3500 m3/s

| NOM  | Y     | Q       | V    | NOM | Y      | Q       | V    | NOM  | Y      | Q       | V    | NOM | Y      | Q       | V    |
|------|-------|---------|------|-----|--------|---------|------|------|--------|---------|------|-----|--------|---------|------|
| MERK | 1.390 | 1076.86 | 0.02 | MK3 | 1.390  | 1076.86 | 1.51 | MERV | 1.390  | 2423.13 | 0.04 | V1v | 1.958  | 2423.13 | 0.70 |
| V1m  | 1.958 | 301.68  | 0.39 | V2v | 2.168  | 301.68  | 0.40 | V2m  | 2.168  | 443.08  | 0.58 | V3v | 4.052  | 443.08  | 0.58 |
| V3m  | 4.052 | 856.29  | 1.13 | V4v | 5.410  | 856.29  | 0.90 | V4m  | 5.410  | 1044.83 | 1.10 | V5v | 7.002  | 1044.83 | 0.72 |
| V5m  | 7.002 | 2012.96 | 1.39 | Ptv | 7.009  | 2012.96 | 1.39 | Ptm  | 7.469  | 2012.96 | 0.96 | V6v | 7.471  | 2012.96 | 0.96 |
| V6m  | 7.471 | 2484.31 | 1.18 | V7v | 8.534  | 2484.31 | 0.99 | V7m  | 8.534  | 2962.39 | 1.18 | V8v | 9.568  | 2962.39 | 1.93 |
| V8m  | 9.568 | 3500.00 | 2.29 | V9  | 11.004 | 3500.00 | 1.92 | V10  | 11.559 | 3500.00 | 3.45 | V11 | 12.658 | 3500.00 | 4.20 |

## POINTS 2-D

\*\*\*\*\*

| NOM     | Y     | S     | TRONCON    | Q       | V     | TRONCON    | Q       | V    | TRONCON    | Q       | V     | TRONCON    |
|---------|-------|-------|------------|---------|-------|------------|---------|------|------------|---------|-------|------------|
| V8d     | 9.568 | 0.000 | V8d --K7   | 537.61  | 1.49  |            |         |      |            |         |       |            |
| V7d     | 8.534 | 0.000 | V7d --K6   | 478.08  | 0.92  |            |         |      |            |         |       |            |
| V6d     | 7.471 | 0.000 | V6d --K5   | 259.25  | 0.49  |            |         |      |            |         |       |            |
| V6g     | 7.471 | 0.000 | V6g --CV6g | 212.09  | 0.72  |            |         |      |            |         |       |            |
| V5d     | 7.002 | 0.000 | V5d --K4   | 155.51  | 0.39  |            |         |      |            |         |       |            |
| V5g     | 7.002 | 0.000 | V5g --CV4g | 812.63  | 1.07  |            |         |      |            |         |       |            |
| V4d     | 5.410 | 0.000 | V4d --CV4d | 117.80  | 0.47  |            |         |      |            |         |       |            |
| V4g     | 5.410 | 0.000 | V4g --CV4g | 70.73   | 0.29  |            |         |      |            |         |       |            |
| V3d     | 4.052 | 0.000 | V3d --CV3d | 39.53   | 0.26  |            |         |      |            |         |       |            |
| V3g     | 4.052 | 0.000 | V3g --CV3g | 373.69  | 0.55  |            |         |      |            |         |       |            |
| V2d     | 2.168 | 0.000 | V2d --CV2d | 141.40  | 0.20  |            |         |      |            |         |       |            |
| V2g     | 2.168 | 0.000 | V2g --CV2g | 0.00    | -0.06 |            |         |      |            |         |       |            |
| V1d     | 1.958 | 0.000 | CV2d--V1d  | 652.30  | 0.37  |            |         |      |            |         |       |            |
| V1g     | 1.958 | 0.000 | CV2g--V1g  | 1469.14 | 0.67  |            |         |      |            |         |       |            |
| K7      | 7.630 | 0.205 | V8d --K7   | 537.61  | 1.49  | K7 --K6    | 537.61  | 0.83 |            |         |       |            |
| K6      | 6.519 | 0.126 | V7d --K6   | 478.08  | 0.92  | K6 --K5    | 1015.69 | 1.21 | K7 --K6    | 537.61  | 0.83  |            |
| K5      | 6.091 | 0.401 | V6d --K5   | 259.25  | 0.49  | K5 --K4    | 1274.94 | 1.30 | K6 --K5    | 1015.69 | 1.21  |            |
| K4      | 4.448 | 0.702 | V5d --K4   | 155.51  | 0.39  | K4 --CV4d  | 353.58  | 0.52 | K4 --K3    | 1076.87 | 1.20  | K5 --K4    |
| 1274.94 | 1.30  |       |            |         |       |            |         |      |            |         |       |            |
| CV4d    | 3.496 | 0.303 | V4d --CV4d | 117.80  | 0.47  | CV4d--CV3d | 471.38  | 0.79 | K4 --CV4d  | 353.58  | 0.52  |            |
| CV3d    | 2.602 | 0.512 | V3d --CV3d | 39.53   | 0.26  | CV3d--CV2d | 510.91  | 0.57 | CV4d--CV3d | 471.38  | 0.79  |            |
| CV2d    | 2.078 | 0.583 | CV2d--V1d  | 652.30  | 0.37  | V2d --CV2d | 141.40  | 0.20 | CV3d--CV2d | 510.91  | 0.57  |            |
| CV6g    | 5.850 | 0.140 | CV6g--CV5g | 212.09  | 0.00  | V6g --CV6g | 212.09  | 0.72 |            |         |       |            |
| CV5g    | 4.523 | 0.150 | CV5g--CV4g | 212.09  | 0.33  | CV6g--CV5g | 212.09  | 0.00 |            |         |       |            |
| CV4g    | 4.344 | 0.547 | CV4g--CV3g | 1095.46 | 0.51  | CV5g--CV4g | 212.09  | 0.33 | V4g --CV4g | 70.73   | 0.29  | V5g --CV4g |
| 812.63  | 1.07  |       |            |         |       |            |         |      |            |         |       |            |
| CV3g    | 3.333 | 0.517 | CV3g--CV2g | 1469.14 | 0.55  | CV4g--CV3g | 1095.46 | 0.51 | V3g --CV3g | 373.69  | 0.55  |            |
| CV2g    | 2.248 | 0.803 | CV3g--CV2g | 1469.14 | 0.55  | CV2g--V1g  | 1469.14 | 0.67 | V2g --CV2g | 0.00    | -0.06 |            |
| K3      | 3.400 | 1.027 | K3 --MK3   | 1076.86 | 1.51  | K4 --K3    | 1076.87 | 1.20 |            |         |       |            |

## DEBIT = 3000 m3/s

| NOM  | Y     | Q       | V    | NOM | Y      | Q       | V    | NOM  | Y      | Q       | V    | NOM | Y      | Q       | V    |
|------|-------|---------|------|-----|--------|---------|------|------|--------|---------|------|-----|--------|---------|------|
| MERK | 1.390 | 878.91  | 0.02 | MK3 | 1.390  | 878.91  | 1.39 | MERV | 1.390  | 2122.06 | 0.04 | V1v | 1.898  | 2122.06 | 0.65 |
| V1m  | 1.898 | 274.94  | 0.38 | V2v | 2.104  | 274.94  | 0.39 | V2m  | 2.104  | 414.90  | 0.58 | V3v | 3.994  | 414.90  | 0.58 |
| V3m  | 3.994 | 805.99  | 1.12 | V4v | 5.328  | 805.99  | 0.89 | V4m  | 5.328  | 961.54  | 1.06 | V5v | 6.863  | 961.54  | 0.71 |
| V5m  | 6.863 | 1801.81 | 1.33 | Ptv | 6.869  | 1801.81 | 1.32 | Ptm  | 7.297  | 1801.81 | 0.92 | V6v | 7.299  | 1801.81 | 0.92 |
| V6m  | 7.299 | 2188.69 | 1.12 | V7v | 8.306  | 2188.69 | 0.94 | V7m  | 8.306  | 2565.19 | 1.10 | V8v | 9.297  | 2565.19 | 1.86 |
| V8m  | 9.297 | 3000.00 | 2.17 | V9  | 10.653 | 3000.00 | 1.85 | V10  | 11.194 | 3000.00 | 3.29 | V11 | 12.248 | 3000.00 | 3.97 |

## POINTS 2-D

\*\*\*\*\*

| NOM     | Y     | S     | TRONCON    | Q       | V     | TRONCON    | Q       | V    | TRONCON    | Q      | V     | TRONCON    |
|---------|-------|-------|------------|---------|-------|------------|---------|------|------------|--------|-------|------------|
| V8d     | 9.297 | 0.000 | V8d --K7   | 434.81  | 1.38  |            |         |      |            |        |       |            |
| V7d     | 8.306 | 0.000 | V7d --K6   | 376.50  | 0.83  |            |         |      |            |        |       |            |
| V6d     | 7.299 | 0.000 | V6d --K5   | 220.62  | 0.46  |            |         |      |            |        |       |            |
| V6g     | 7.299 | 0.000 | V6g --CV6g | 166.26  | 0.64  |            |         |      |            |        |       |            |
| V5d     | 6.863 | 0.000 | V5d --K4   | 124.05  | 0.36  |            |         |      |            |        |       |            |
| V5g     | 6.863 | 0.000 | V5g --CV4g | 716.21  | 1.02  |            |         |      |            |        |       |            |
| V4d     | 5.328 | 0.000 | V4d --CV4d | 99.24   | 0.45  |            |         |      |            |        |       |            |
| V4g     | 5.328 | 0.000 | V4g --CV4g | 56.32   | 0.27  |            |         |      |            |        |       |            |
| V3d     | 3.994 | 0.000 | V3d --CV3d | 30.97   | 0.26  |            |         |      |            |        |       |            |
| V3g     | 3.994 | 0.000 | V3g --CV3g | 360.12  | 0.56  |            |         |      |            |        |       |            |
| V2d     | 2.104 | 0.000 | V2d --CV2d | 139.96  | 0.21  |            |         |      |            |        |       |            |
| V2g     | 2.104 | 0.000 | V2g --CV2g | 0.00    | -0.06 |            |         |      |            |        |       |            |
| V1d     | 1.898 | 0.000 | CV2d--V1d  | 548.21  | 0.33  |            |         |      |            |        |       |            |
| V1g     | 1.898 | 0.000 | CV2g--V1g  | 1298.91 | 0.63  |            |         |      |            |        |       |            |
| K7      | 7.367 | 0.203 | V8d --K7   | 434.81  | 1.38  | K7 --K6    | 434.81  | 0.76 |            |        |       |            |
| K6      | 6.309 | 0.126 | V7d --K6   | 376.50  | 0.83  | K6 --K5    | 811.31  | 1.13 | K7 --K6    | 434.81 | 0.76  |            |
| K5      | 5.898 | 0.389 | V6d --K5   | 220.62  | 0.46  | K5 --K4    | 1031.93 | 1.24 | K6 --K5    | 811.31 | 1.13  |            |
| K4      | 4.249 | 0.700 | V5d --K4   | 124.05  | 0.36  | K4 --CV4d  | 278.04  | 0.47 | K4 --K3    | 877.94 | 1.12  | K5 --K4    |
| 1031.93 | 1.24  |       |            |         |       |            |         |      |            |        |       |            |
| CV4d    | 3.341 | 0.302 | V4d --CV4d | 99.24   | 0.45  | CV4d--CV3d | 377.28  | 0.72 | K4 --CV4d  | 278.04 | 0.47  |            |
| CV3d    | 2.469 | 0.510 | V3d --CV3d | 30.97   | 0.26  | CV3d--CV2d | 408.25  | 0.52 | CV4d--CV3d | 377.28 | 0.72  |            |
| CV2d    | 1.998 | 0.579 | CV2d--V1d  | 548.21  | 0.33  | V2d --CV2d | 139.96  | 0.21 | CV3d--CV2d | 408.25 | 0.52  |            |
| CV6g    | 5.798 | 0.137 | CV6g--CV5g | 166.26  | 0.00  | V6g --CV6g | 166.26  | 0.64 |            |        |       |            |
| CV5g    | 4.377 | 0.140 | CV5g--CV4g | 166.26  | 0.30  | CV6g--CV5g | 166.26  | 0.00 |            |        |       |            |
| CV4g    | 4.218 | 0.518 | CV4g--CV3g | 938.79  | 0.48  | CV5g--CV4g | 166.26  | 0.30 | V4g --CV4g | 56.32  | 0.27  | V5g --CV4g |
| 716.21  | 1.02  |       |            |         |       |            |         |      |            |        |       |            |
| CV3g    | 3.220 | 0.515 | CV3g--CV2g | 1298.91 | 0.52  | CV4g--CV3g | 938.79  | 0.48 | V3g --CV3g | 360.12 | 0.56  |            |
| CV2g    | 2.173 | 0.802 | CV3g--CV2g | 1298.91 | 0.52  | CV2g--V1g  | 1298.91 | 0.63 | V2g --CV2g | 0.00   | -0.06 |            |
| K3      | 3.240 | 1.025 | K3 --MK3   | 878.91  | 1.39  | K4 --K3    | 877.94  | 1.12 |            |        |       |            |

## DEBIT = 2500 m3/s

| NOM  | Y     | Q       | V    | NOM | Y      | Q       | V    | NOM  | Y      | Q       | V    | NOM | Y      | Q       | V    |
|------|-------|---------|------|-----|--------|---------|------|------|--------|---------|------|-----|--------|---------|------|
| MERK | 1.390 | 695.90  | 0.01 | MK3 | 1.390  | 695.90  | 1.26 | MERV | 1.390  | 1812.52 | 0.03 | V1v | 1.833  | 1812.51 | 0.60 |
| V1m  | 1.833 | 249.74  | 0.37 | V2v | 2.035  | 249.74  | 0.38 | V2m  | 2.035  | 386.55  | 0.58 | V3v | 3.936  | 386.55  | 0.56 |
| V3m  | 3.936 | 755.80  | 1.10 | V4v | 5.242  | 755.80  | 0.87 | V4m  | 5.242  | 878.71  | 1.01 | V5v | 6.715  | 878.71  | 0.70 |
| V5m  | 6.715 | 1588.11 | 1.26 | Ptv | 6.721  | 1588.11 | 1.26 | Ptm  | 7.100  | 1588.11 | 0.89 | V6v | 7.102  | 1588.11 | 0.89 |
| V6m  | 7.102 | 1888.10 | 1.05 | V7v | 8.056  | 1888.10 | 0.88 | V7m  | 8.056  | 2165.91 | 1.01 | V8v | 8.999  | 2165.91 | 1.78 |
| V8m  | 8.999 | 2500.00 | 2.05 | V9  | 10.265 | 2500.00 | 1.79 | V10  | 10.789 | 2500.00 | 3.12 | V11 | 11.790 | 2500.00 | 3.68 |

POINTS 2-D  
\*\*\*\*\*

| NOM    | Y     | S     | TRONCON    | Q       | V     | TRONCON    | Q       | V    | TRONCON    | Q      | V     | TRONCON    |
|--------|-------|-------|------------|---------|-------|------------|---------|------|------------|--------|-------|------------|
| V8d    | 8.999 | 0.000 | V8d --K7   | 334.09  | 1.26  |            |         |      |            |        |       |            |
| V7d    | 8.056 | 0.000 | V7d --K6   | 277.81  | 0.74  |            |         |      |            |        |       |            |
| V6d    | 7.102 | 0.000 | V6d --K5   | 179.18  | 0.43  |            |         |      |            |        |       |            |
| V6g    | 7.102 | 0.000 | V6g --CV6g | 120.81  | 0.55  |            |         |      |            |        |       |            |
| V5d    | 6.715 | 0.000 | V5d --K4   | 91.78   | 0.32  |            |         |      |            |        |       |            |
| V5g    | 6.715 | 0.000 | V5g --CV4g | 617.62  | 0.96  |            |         |      |            |        |       |            |
| V4d    | 5.242 | 0.000 | V4d --CV4d | 79.14   | 0.42  |            |         |      |            |        |       |            |
| V4g    | 5.242 | 0.000 | V4g --CV4g | 43.78   | 0.25  |            |         |      |            |        |       |            |
| V3d    | 3.936 | 0.000 | V3d --CV3d | 22.43   | 0.27  |            |         |      |            |        |       |            |
| V3g    | 3.936 | 0.000 | V3g --CV3g | 346.82  | 0.56  |            |         |      |            |        |       |            |
| V2d    | 2.035 | 0.000 | V2d --CV2d | 136.82  | 0.22  |            |         |      |            |        |       |            |
| V2g    | 2.035 | 0.000 | V2g --CV2g | 0.00    | -0.06 |            |         |      |            |        |       |            |
| V1d    | 1.833 | 0.000 | CV2d--V1d  | 433.75  | 0.28  |            |         |      |            |        |       |            |
| V1g    | 1.833 | 0.000 | CV2g--V1g  | 1129.03 | 0.59  |            |         |      |            |        |       |            |
| K7     | 7.071 | 0.201 | V8d --K7   | 334.09  | 1.26  | K7 --K6    | 334.09  | 0.68 |            |        |       |            |
| K6     | 6.067 | 0.125 | V7d --K6   | 277.81  | 0.74  | K6 --K5    | 611.90  | 1.03 | K7 --K6    | 334.09 | 0.68  |            |
| K5     | 5.675 | 0.364 | V6d --K5   | 179.18  | 0.43  | K5 --K4    | 791.08  | 1.18 | K6 --K5    | 611.90 | 1.03  |            |
| K4     | 4.025 | 0.662 | V5d --K4   | 91.78   | 0.32  | K4 --CV4d  | 195.37  | 0.40 | K4 --K3    | 687.49 | 1.02  | K5 --K4    |
| 791.08 | 1.18  |       |            |         |       |            |         |      |            |        |       |            |
| CV4d   | 3.148 | 0.301 | V4d --CV4d | 79.14   | 0.42  | CV4d--CV3d | 274.51  | 0.65 | K4 --CV4d  | 195.37 | 0.40  |            |
| CV3d   | 2.294 | 0.509 | V3d --CV3d | 22.43   | 0.27  | CV3d--CV2d | 296.93  | 0.45 | CV4d--CV3d | 274.51 | 0.65  |            |
| CV2d   | 1.909 | 0.574 | CV2d--V1d  | 433.75  | 0.28  | V2d --CV2d | 136.82  | 0.22 | CV3d--CV2d | 296.93 | 0.45  |            |
| CV6g   | 5.741 | 0.133 | CV6g--CV5g | 120.81  | 0.00  | V6g --CV6g | 120.81  | 0.55 |            |        |       |            |
| CV5g   | 4.206 | 0.130 | CV5g--CV4g | 120.81  | 0.26  | CV6g--CV5g | 120.81  | 0.00 |            |        |       |            |
| CV4g   | 4.075 | 0.484 | CV4g--CV3g | 782.21  | 0.46  | CV5g--CV4g | 120.81  | 0.26 | V4g --CV4g | 43.78  | 0.25  | V5g --CV4g |
| 617.62 | 0.96  |       |            |         |       |            |         |      |            |        |       |            |
| CV3g   | 3.094 | 0.514 | CV3g--CV2g | 1129.03 | 0.49  | CV4g--CV3g | 782.21  | 0.46 | V3g --CV3g | 346.82 | 0.56  |            |
| CV2g   | 2.094 | 0.801 | CV3g--CV2g | 1129.03 | 0.49  | CV2g--V1g  | 1129.03 | 0.59 | V2g --CV2g | 0.00   | -0.06 |            |
| K3     | 3.058 | 1.023 | K3 --MK3   | 695.90  | 1.26  | K4 --K3    | 687.49  | 1.02 |            |        |       |            |

## DEBIT = 2000 m3/s

| NOM  | Y     | Q       | V    | NOM | Y     | Q       | V    | NOM  | Y      | Q       | V    | NOM | Y      | Q       | V    |
|------|-------|---------|------|-----|-------|---------|------|------|--------|---------|------|-----|--------|---------|------|
| MERK | 1.390 | 509.45  | 0.01 | MK3 | 1.390 | 509.45  | 1.14 | MERV | 1.390  | 1490.55 | 0.03 | V1v | 1.762  | 1490.55 | 0.54 |
| V1m  | 1.762 | 224.41  | 0.37 | V2v | 1.962 | 224.41  | 0.37 | V2m  | 1.962  | 356.23  | 0.58 | V3v | 3.864  | 356.23  | 0.56 |
| V3m  | 3.864 | 695.68  | 1.09 | V4v | 5.136 | 695.68  | 0.85 | V4m  | 5.136  | 783.14  | 0.96 | V5v | 6.537  | 783.14  | 0.68 |
| V5m  | 6.537 | 1348.30 | 1.18 | Ptv | 6.542 | 1348.30 | 1.18 | Ptm  | 6.917  | 1348.30 | 0.83 | V6v | 6.918  | 1348.30 | 0.83 |
| V6m  | 6.918 | 1578.81 | 0.97 | V7v | 7.777 | 1578.81 | 0.82 | V7m  | 7.777  | 1762.31 | 0.91 | V8v | 8.665  | 1762.31 | 1.70 |
| V8m  | 8.665 | 2000.00 | 1.93 | V9  | 9.827 | 2000.00 | 1.74 | V10  | 10.327 | 2000.00 | 2.92 | V11 | 11.268 | 2000.00 | 3.34 |

POINTS 2-D  
\*\*\*\*\*

| NOM    | Y     | S     | TRONCON    | Q      | V     | TRONCON    | Q      | V    | TRONCON    | Q      | V     | TRONCON    |
|--------|-------|-------|------------|--------|-------|------------|--------|------|------------|--------|-------|------------|
| V8d    | 8.665 | 0.000 | V8d --K7   | 237.69 | 1.13  |            |        |      |            |        |       |            |
| V7d    | 7.777 | 0.000 | V7d --K6   | 183.50 | 0.62  |            |        |      |            |        |       |            |
| V6d    | 6.918 | 0.000 | V6d --K5   | 145.59 | 0.40  |            |        |      |            |        |       |            |
| V6g    | 6.918 | 0.000 | V6g --CV6g | 84.92  | 0.46  |            |        |      |            |        |       |            |
| V5d    | 6.537 | 0.000 | V5d --K4   | 58.04  | 0.27  |            |        |      |            |        |       |            |
| V5g    | 6.537 | 0.000 | V5g --CV4g | 507.11 | 0.88  |            |        |      |            |        |       |            |
| V4d    | 5.136 | 0.000 | V4d --CV4d | 57.98  | 0.38  |            |        |      |            |        |       |            |
| V4g    | 5.136 | 0.000 | V4g --CV4g | 29.48  | 0.22  |            |        |      |            |        |       |            |
| V3d    | 3.864 | 0.000 | V3d --CV3d | 11.11  | 0.28  |            |        |      |            |        |       |            |
| V3g    | 3.864 | 0.000 | V3g --CV3g | 328.35 | 0.56  |            |        |      |            |        |       |            |
| V2d    | 1.962 | 0.000 | V2d --CV2d | 131.82 | 0.23  |            |        |      |            |        |       |            |
| V2g    | 1.962 | 0.000 | V2g --CV2g | 0.00   | -0.06 |            |        |      |            |        |       |            |
| V1d    | 1.762 | 0.000 | CV2d--V1d  | 316.28 | 0.22  |            |        |      |            |        |       |            |
| V1g    | 1.762 | 0.000 | CV2g--V1g  | 949.86 | 0.54  |            |        |      |            |        |       |            |
| K7     | 6.731 | 0.183 | V8d --K7   | 237.69 | 1.13  | K7 --K6    | 237.69 | 0.60 |            |        |       |            |
| K6     | 5.784 | 0.117 | V7d --K6   | 183.50 | 0.62  | K6 --K5    | 421.19 | 0.93 | K7 --K6    | 237.69 | 0.60  |            |
| K5     | 5.418 | 0.335 | V6d --K5   | 145.59 | 0.40  | K5 --K4    | 566.78 | 1.11 | K6 --K5    | 421.19 | 0.93  |            |
| K4     | 3.780 | 0.609 | V5d --K4   | 58.04  | 0.27  | K4 --CV4d  | 115.37 | 0.32 | K4 --K3    | 509.45 | 0.91  | K5 --K4    |
| 566.78 | 1.11  |       |            |        |       |            |        |      |            |        |       |            |
| CV4d   | 2.917 | 0.275 | V4d --CV4d | 57.98  | 0.38  | CV4d--CV3d | 173.36 | 0.55 | K4 --CV4d  | 115.37 | 0.32  |            |
| CV3d   | 2.081 | 0.506 | V3d --CV3d | 11.11  | 0.28  | CV3d--CV2d | 184.46 | 0.36 | CV4d--CV3d | 173.36 | 0.55  |            |
| CV2d   | 1.812 | 0.569 | CV2d--V1d  | 316.28 | 0.22  | V2d --CV2d | 131.82 | 0.23 | CV3d--CV2d | 184.46 | 0.36  |            |
| CV6g   | 5.690 | 0.130 | CV6g--CV5g | 84.92  | 0.00  | V6g --CV6g | 84.92  | 0.46 |            |        |       |            |
| CV5g   | 4.019 | 0.118 | CV5g--CV4g | 84.92  | 0.22  | CV6g--CV5g | 84.92  | 0.00 |            |        |       |            |
| CV4g   | 3.910 | 0.446 | CV4g--CV3g | 621.51 | 0.43  | CV5g--CV4g | 84.92  | 0.22 | V4g --CV4g | 29.48  | 0.22  | V5g --CV4g |
| 507.11 | 0.88  |       |            |        |       |            |        |      |            |        |       |            |
| CV3g   | 2.954 | 0.512 | CV3g--CV2g | 949.86 | 0.45  | CV4g--CV3g | 621.51 | 0.43 | V3g --CV3g | 328.35 | 0.56  |            |
| CV2g   | 2.005 | 0.800 | CV3g--CV2g | 949.86 | 0.45  | CV2g--V1g  | 949.86 | 0.54 | V2g --CV2g | 0.00   | -0.06 |            |
| K3     | 2.854 | 1.021 | K3 --MK3   | 509.45 | 1.14  | K4 --K3    | 509.45 | 0.91 |            |        |       |            |

## DEBIT = 1500 m3/s

| NOM  | Y     | Q       | V    | NOM | Y     | Q       | V    | NOM  | Y     | Q       | V    | NOM | Y      | Q       | V    |
|------|-------|---------|------|-----|-------|---------|------|------|-------|---------|------|-----|--------|---------|------|
| MERK | 1.390 | 305.28  | 0.01 | MK3 | 1.390 | 305.28  | 0.96 | MERV | 1.390 | 1170.53 | 0.02 | V1v | 1.682  | 1170.53 | 0.47 |
| V1m  | 1.682 | 199.54  | 0.37 | V2v | 1.883 | 199.54  | 0.36 | V2m  | 1.883 | 323.12  | 0.58 | V3v | 3.786  | 323.12  | 0.55 |
| V3m  | 3.786 | 629.57  | 1.06 | V4v | 5.013 | 629.57  | 0.83 | V4m  | 5.013 | 679.68  | 0.89 | V5v | 6.329  | 679.68  | 0.67 |
| V5m  | 6.329 | 1098.29 | 1.09 | Ptv | 6.333 | 1098.29 | 1.09 | Ptm  | 6.701 | 1098.29 | 0.76 | V6v | 6.702  | 1098.29 | 0.76 |
| V6m  | 6.702 | 1258.18 | 0.87 | V7v | 7.451 | 1258.18 | 0.75 | V7m  | 7.451 | 1354.22 | 0.81 | V8v | 8.273  | 1354.22 | 1.66 |
| V8m  | 8.273 | 1500.00 | 1.83 | V9  | 9.310 | 1500.00 | 1.70 | V10  | 9.771 | 1500.00 | 2.72 | V11 | 10.647 | 1500.00 | 2.96 |

POINTS 2-D  
\*\*\*\*\*

| NOM    | Y     | S     | TRONCON    | Q      | V     | TRONCON    | Q      | V    | TRONCON    | Q      | V     | TRONCON    |
|--------|-------|-------|------------|--------|-------|------------|--------|------|------------|--------|-------|------------|
| V8d    | 8.273 | 0.000 | V8d --K7   | 145.78 | 0.98  |            |        |      |            |        |       |            |
| V7d    | 7.451 | 0.000 | V7d --K6   | 96.05  | 0.49  |            |        |      |            |        |       |            |
| V6d    | 6.702 | 0.000 | V6d --K5   | 109.09 | 0.36  |            |        |      |            |        |       |            |
| V6g    | 6.702 | 0.000 | V6g --CV6g | 50.79  | 0.36  |            |        |      |            |        |       |            |
| V5d    | 6.329 | 0.000 | V5d --K4   | 27.53  | 0.21  |            |        |      |            |        |       |            |
| V5g    | 6.329 | 0.000 | V5g --CV4g | 391.08 | 0.80  |            |        |      |            |        |       |            |
| V4d    | 5.013 | 0.000 | V4d --CV4d | 35.27  | 0.32  |            |        |      |            |        |       |            |
| V4g    | 5.013 | 0.000 | V4g --CV4g | 14.84  | 0.17  |            |        |      |            |        |       |            |
| V3d    | 3.786 | 0.000 | V3d --CV3d | 0.00   | 0.13  |            |        |      |            |        |       |            |
| V3g    | 3.786 | 0.000 | V3g --CV3g | 306.45 | 0.56  |            |        |      |            |        |       |            |
| V2d    | 1.883 | 0.000 | V2d --CV2d | 123.58 | 0.23  |            |        |      |            |        |       |            |
| V2g    | 1.883 | 0.000 | V2g --CV2g | 0.00   | -0.06 |            |        |      |            |        |       |            |
| V1d    | 1.682 | 0.000 | CV2d--V1d  | 207.83 | 0.16  |            |        |      |            |        |       |            |
| V1g    | 1.682 | 0.000 | CV2g--V1g  | 763.16 | 0.49  |            |        |      |            |        |       |            |
| K7     | 6.311 | 0.156 | V8d --K7   | 145.78 | 0.98  | K7 --K6    | 145.78 | 0.52 |            |        |       |            |
| K6     | 5.416 | 0.103 | V7d --K6   | 96.05  | 0.49  | K6 --K5    | 241.82 | 0.83 | K7 --K6    | 145.78 | 0.52  |            |
| K5     | 5.091 | 0.298 | V6d --K5   | 109.09 | 0.36  | K5 --K4    | 350.92 | 0.99 | K6 --K5    | 241.82 | 0.83  |            |
| K4     | 3.479 | 0.543 | V5d --K4   | 27.53  | 0.21  | K4 --CV4d  | 48.98  | 0.20 | K4 --K3    | 329.47 | 0.77  | K5 --K4    |
| 350.92 | 0.99  |       |            |        |       |            |        |      |            |        |       |            |
| CV4d   | 2.668 | 0.201 | V4d --CV4d | 35.27  | 0.32  | CV4d--CV3d | 84.25  | 0.41 | K4 --CV4d  | 48.98  | 0.20  |            |
| CV3d   | 1.831 | 0.504 | V3d --CV3d | 0.00   | 0.13  | CV3d--CV2d | 84.25  | 0.23 | CV4d--CV3d | 84.25  | 0.41  |            |
| CV2d   | 1.710 | 0.564 | CV2d--V1d  | 207.83 | 0.16  | V2d --CV2d | 123.58 | 0.23 | CV3d--CV2d | 84.25  | 0.23  |            |
| CV6g   | 5.635 | 0.127 | CV6g--CV5g | 50.79  | 0.00  | V6g --CV6g | 50.79  | 0.36 |            |        |       |            |
| CV5g   | 3.793 | 0.103 | CV5g--CV4g | 50.79  | 0.17  | CV6g--CV5g | 50.79  | 0.00 |            |        |       |            |
| CV4g   | 3.714 | 0.400 | CV4g--CV3g | 456.71 | 0.39  | CV5g--CV4g | 50.79  | 0.17 | V4g --CV4g | 14.84  | 0.17  | V5g --CV4g |
| 391.08 | 0.80  |       |            |        |       |            |        |      |            |        |       |            |
| CV3g   | 2.788 | 0.510 | CV3g--CV2g | 763.16 | 0.41  | CV4g--CV3g | 456.71 | 0.39 | V3g --CV3g | 306.45 | 0.56  |            |
| CV2g   | 1.901 | 0.754 | CV3g--CV2g | 763.16 | 0.41  | CV2g--V1g  | 763.16 | 0.49 | V2g --CV2g | 0.00   | -0.06 |            |
| K3     | 2.589 | 1.018 | K3 --MK3   | 305.28 | 0.96  | K4 --K3    | 329.47 | 0.77 |            |        |       |            |

## DEBIT = 1000 m3/s

| NOM  | Y     | Q       | V    | NOM | Y     | Q       | V    | NOM  | Y     | Q       | V    | NOM | Y     | Q       | V    |
|------|-------|---------|------|-----|-------|---------|------|------|-------|---------|------|-----|-------|---------|------|
| MERK | 1.390 | 161.77  | 0.00 | MK3 | 1.390 | 161.77  | 0.78 | MERV | 1.390 | 843.25  | 0.01 | V1v | 1.589 | 843.25  | 0.39 |
| V1m  | 1.589 | 171.25  | 0.37 | V2v | 1.785 | 171.25  | 0.35 | V2m  | 1.785 | 275.36  | 0.56 | V3v | 3.674 | 275.36  | 0.53 |
| V3m  | 3.674 | 543.29  | 1.04 | V4v | 4.840 | 543.29  | 0.80 | V4m  | 4.840 | 559.47  | 0.82 | V5v | 6.062 | 559.47  | 0.67 |
| V5m  | 6.062 | 824.73  | 0.98 | Ptv | 6.066 | 824.73  | 0.98 | Ptm  | 6.432 | 824.73  | 0.68 | V6v | 6.433 | 824.73  | 0.68 |
| V6m  | 6.433 | 914.23  | 0.75 | V7v | 7.044 | 914.23  | 0.67 | V7m  | 7.044 | 933.76  | 0.69 | V8v | 7.776 | 933.76  | 1.71 |
| V8m  | 7.776 | 1000.00 | 1.83 | V9  | 8.660 | 1000.00 | 1.73 | V10  | 9.047 | 1000.00 | 2.62 | V11 | 9.871 | 1000.00 | 2.49 |

POINTS 2-D  
\*\*\*\*\*

| NOM    | Y     | S     | TRONCON    | Q      | V     | TRONCON    | Q      | V    | TRONCON    | Q      | V     | TRONCON    |
|--------|-------|-------|------------|--------|-------|------------|--------|------|------------|--------|-------|------------|
| V8d    | 7.776 | 0.000 | V8d --K7   | 66.24  | 0.83  |            |        |      |            |        |       |            |
| V7d    | 7.044 | 0.000 | V7d --K6   | 19.54  | 0.26  |            |        |      |            |        |       |            |
| V6d    | 6.433 | 0.000 | V6d --K5   | 68.56  | 0.31  |            |        |      |            |        |       |            |
| V6g    | 6.433 | 0.000 | V6g --CV6g | 20.93  | 0.24  |            |        |      |            |        |       |            |
| V5d    | 6.062 | 0.000 | V5d --K4   | 4.20   | 0.16  |            |        |      |            |        |       |            |
| V5g    | 6.062 | 0.000 | V5g --CV4g | 261.06 | 0.68  |            |        |      |            |        |       |            |
| V4d    | 4.840 | 0.000 | V4d --CV4d | 13.31  | 0.27  |            |        |      |            |        |       |            |
| V4g    | 4.840 | 0.000 | V4g --CV4g | 2.87   | 0.17  |            |        |      |            |        |       |            |
| V3d    | 3.674 | 0.000 | V3d --CV3d | 0.00   | 0.13  |            |        |      |            |        |       |            |
| V3g    | 3.674 | 0.000 | V3g --CV3g | 267.93 | 0.55  |            |        |      |            |        |       |            |
| V2d    | 1.785 | 0.000 | V2d --CV2d | 104.11 | 0.22  |            |        |      |            |        |       |            |
| V2g    | 1.785 | 0.000 | V2g --CV2g | 0.00   | -0.06 |            |        |      |            |        |       |            |
| V1d    | 1.589 | 0.000 | CV2d--V1d  | 119.21 | 0.10  |            |        |      |            |        |       |            |
| V1g    | 1.589 | 0.000 | CV2g--V1g  | 552.80 | 0.42  |            |        |      |            |        |       |            |
| K7     | 5.732 | 0.119 | V8d --K7   | 66.24  | 0.83  | K7 --K6    | 66.24  | 0.44 |            |        |       |            |
| K6     | 4.860 | 0.083 | V7d --K6   | 19.54  | 0.26  | K6 --K5    | 85.77  | 0.63 | K7 --K6    | 66.24  | 0.44  |            |
| K5     | 4.657 | 0.250 | V6d --K5   | 68.56  | 0.31  | K5 --K4    | 154.34 | 0.81 | K6 --K5    | 85.77  | 0.63  |            |
| K4     | 3.076 | 0.455 | V5d --K4   | 4.20   | 0.16  | K4 --CV4d  | 1.79   | 0.05 | K4 --K3    | 156.75 | 0.61  | K5 --K4    |
| 154.34 | 0.81  |       |            |        |       |            |        |      |            |        |       |            |
| CV4d   | 2.314 | 0.095 | V4d --CV4d | 13.31  | 0.27  | CV4d--CV3d | 15.09  | 0.19 | K4 --CV4d  | 1.79   | 0.05  |            |
| CV3d   | 1.609 | 0.501 | V3d --CV3d | 0.00   | 0.13  | CV3d--CV2d | 15.10  | 0.06 | CV4d--CV3d | 15.09  | 0.19  |            |
| CV2d   | 1.601 | 0.558 | CV2d--V1d  | 119.21 | 0.10  | V2d --CV2d | 104.11 | 0.22 | CV3d--CV2d | 15.10  | 0.06  |            |
| CV6g   | 5.575 | 0.123 | CV6g--CV5g | 20.93  | 0.00  | V6g --CV6g | 20.93  | 0.24 |            |        |       |            |
| CV5g   | 3.489 | 0.084 | CV5g--CV4g | 20.93  | 0.11  | CV6g--CV5g | 20.93  | 0.00 |            |        |       |            |
| CV4g   | 3.448 | 0.338 | CV4g--CV3g | 284.86 | 0.34  | CV5g--CV4g | 20.93  | 0.11 | V4g --CV4g | 2.87   | 0.17  | V5g --CV4g |
| 261.06 | 0.68  |       |            |        |       |            |        |      |            |        |       |            |
| CV3g   | 2.571 | 0.507 | CV3g--CV2g | 552.80 | 0.36  | CV4g--CV3g | 284.86 | 0.34 | V3g --CV3g | 267.93 | 0.55  |            |
| CV2g   | 1.774 | 0.694 | CV3g--CV2g | 552.80 | 0.36  | CV2g--V1g  | 552.80 | 0.42 | V2g --CV2g | 0.00   | -0.06 |            |
| K3     | 2.209 | 1.013 | K3 --MK3   | 161.77 | 0.78  | K4 --K3    | 156.75 | 0.61 |            |        |       |            |

**ANNEXE D**

**CRUES DE REFERENCE**

# PROFIL EN LONG DE LA VOH - LIGNES D'EAU DE REFERENCE

FIGURE 6

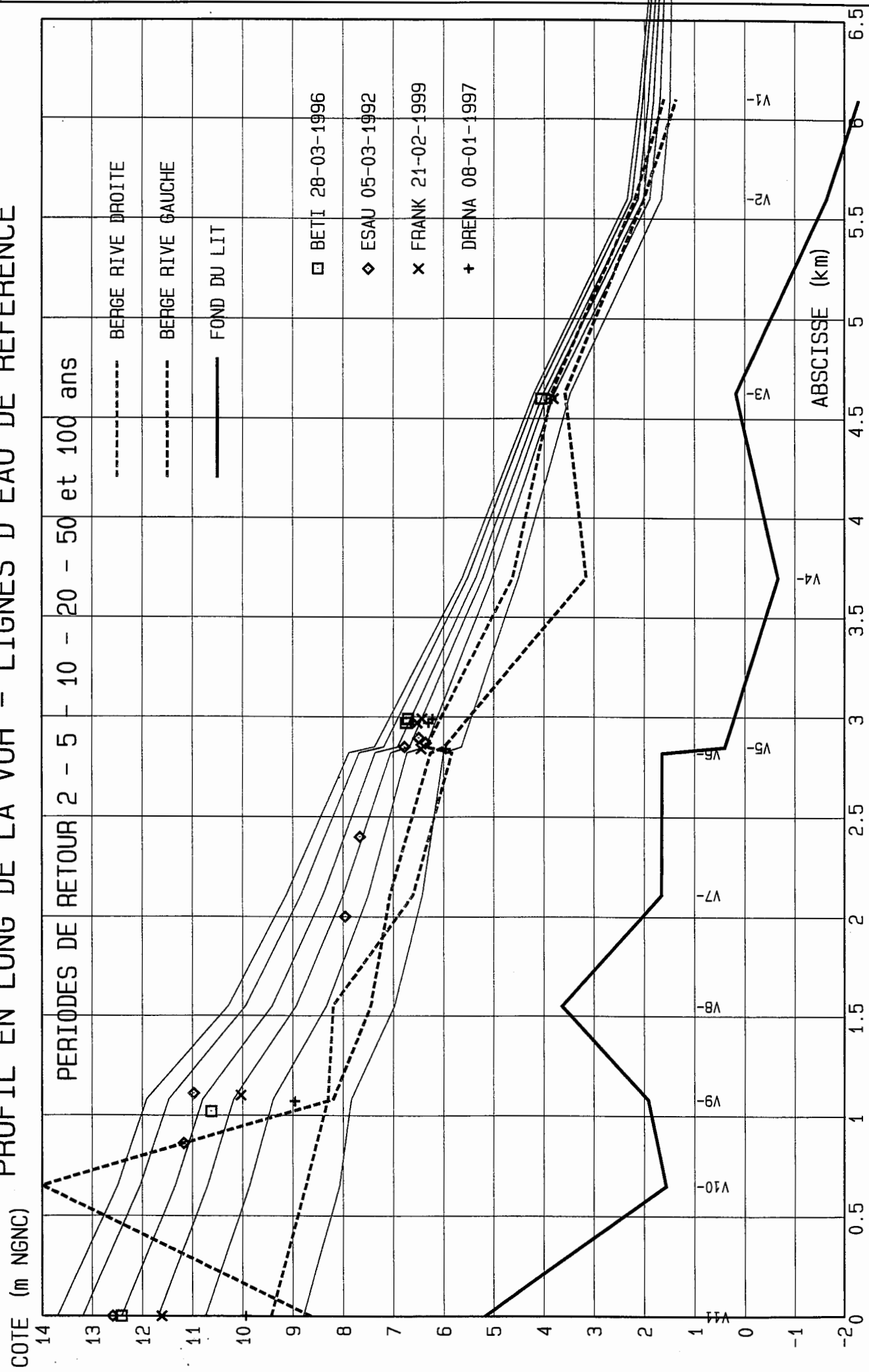
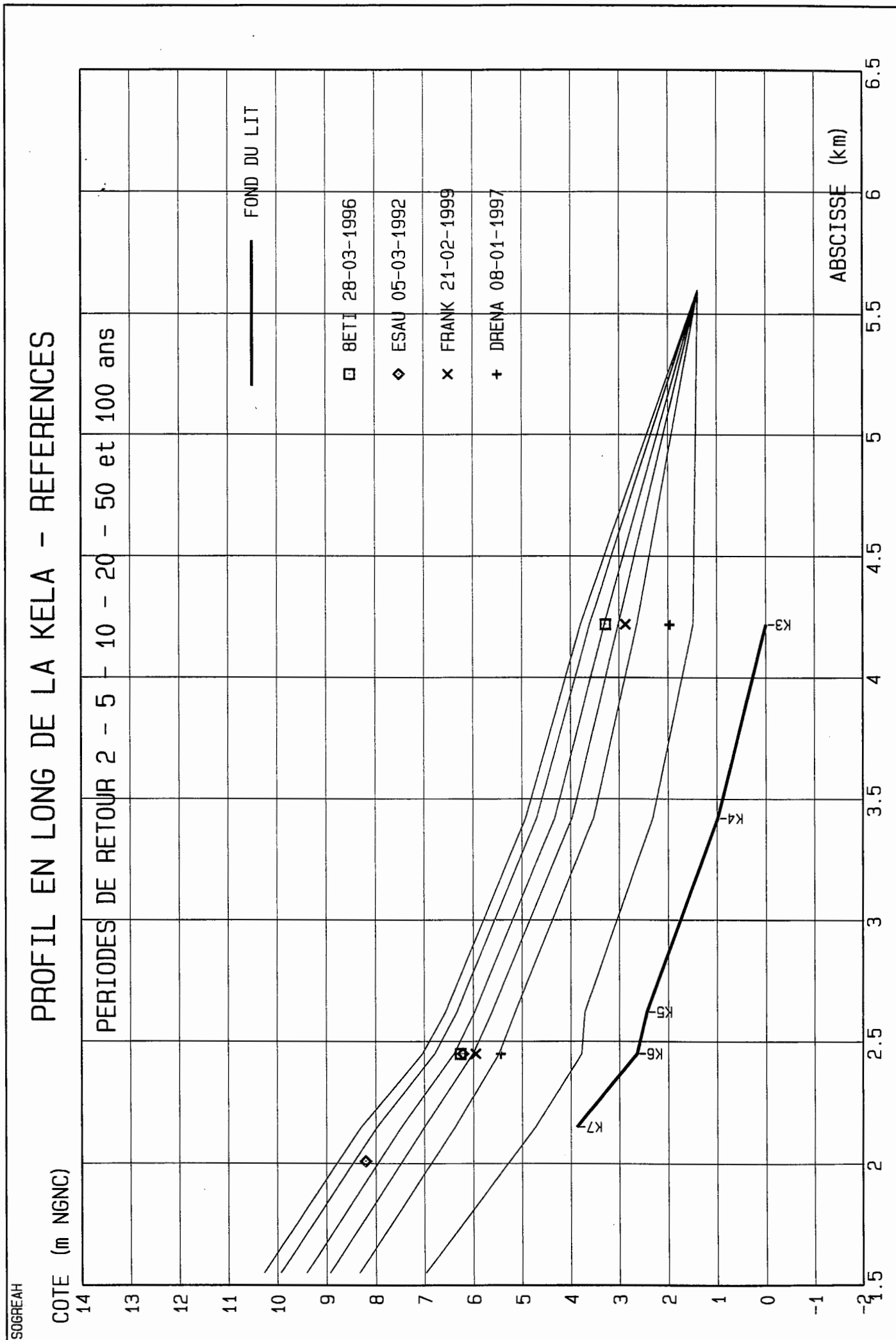


FIGURE 7





# DEBIT CENTENNAL = 5000 m3/s

| NOM  | Y      | Q       | V    | NOM | Y      | Q       | V    | NOM  | Y      | Q       | V    | NOM | Y      | Q       | V    |
|------|--------|---------|------|-----|--------|---------|------|------|--------|---------|------|-----|--------|---------|------|
| MERK | 1.390  | 1668.36 | 0.03 | MK3 | 1.390  | 1668.36 | 1.81 | MERV | 1.390  | 3331.63 | 0.06 | V1v | 2.109  | 3331.63 | 0.83 |
| V1m  | 2.109  | 389.35  | 0.43 | V2v | 2.342  | 389.35  | 0.43 | V2m  | 2.342  | 517.14  | 0.58 | V3v | 4.203  | 517.14  | 0.61 |
| V3m  | 4.203  | 998.35  | 1.17 | V4v | 5.628  | 998.35  | 0.95 | V4m  | 5.628  | 1282.75 | 1.22 | V5v | 7.376  | 1282.75 | 0.76 |
| V5m  | 7.376  | 2648.37 | 1.56 | Ptv | 7.383  | 2648.37 | 1.56 | Ptm  | 7.882  | 2648.37 | 1.08 | V6v | 7.883  | 2648.37 | 1.08 |
| V6m  | 7.883  | 3353.76 | 1.37 | V7v | 9.124  | 3353.76 | 1.13 | V7m  | 9.124  | 4146.46 | 1.40 | V8v | 10.273 | 4146.46 | 2.16 |
| V8m  | 10.273 | 5000.00 | 2.61 | V9  | 11.909 | 5000.00 | 2.14 | V10  | 12.485 | 5000.00 | 3.89 | V11 | 13.692 | 5000.00 | 4.79 |

## POINTS 2-D

\*\*\*\*\*

| NOM     | Y      | S     | TRONCON    | Q       | V     | TRONCON    | Q       | V    | TRONCON    | Q       | V     | TRONCON    |
|---------|--------|-------|------------|---------|-------|------------|---------|------|------------|---------|-------|------------|
| V8d     | 10.273 | 0.000 | V8d --K7   | 853.54  | 1.78  |            |         |      |            |         |       |            |
| V7d     | 9.124  | 0.000 | V7d --K6   | 792.70  | 1.14  |            |         |      |            |         |       |            |
| V6d     | 7.883  | 0.000 | V6d --K5   | 358.84  | 0.55  |            |         |      |            |         |       |            |
| V6g     | 7.883  | 0.000 | V6g --CV6g | 346.54  | 0.92  |            |         |      |            |         |       |            |
| V5d     | 7.376  | 0.000 | V5d --K4   | 259.22  | 0.47  |            |         |      |            |         |       |            |
| V5g     | 7.376  | 0.000 | V5g --CV4g | 1106.41 | 1.22  |            |         |      |            |         |       |            |
| V4d     | 5.628  | 0.000 | V4d --CV4d | 174.51  | 0.54  |            |         |      |            |         |       |            |
| V4g     | 5.628  | 0.000 | V4g --CV4g | 109.88  | 0.33  |            |         |      |            |         |       |            |
| V3d     | 4.203  | 0.000 | V3d --CV3d | 83.38   | 0.34  |            |         |      |            |         |       |            |
| V3g     | 4.203  | 0.000 | V3g --CV3g | 397.83  | 0.53  |            |         |      |            |         |       |            |
| V2d     | 2.342  | 0.000 | V2d --CV2d | 131.84  | 0.16  |            |         |      |            |         |       |            |
| V2g     | 2.342  | 0.000 | V2g --CV2g | -4.05   | -0.05 |            |         |      |            |         |       |            |
| V1d     | 2.109  | 0.000 | CV2d--V1d  | 985.67  | 0.50  |            |         |      |            |         |       |            |
| V1g     | 2.109  | 0.000 | CV2g--V1g  | 1956.61 | 0.76  |            |         |      |            |         |       |            |
| K7      | 8.289  | 0.210 | V8d --K7   | 853.54  | 1.78  | K7 --K6    | 853.54  | 1.01 |            |         |       |            |
| K6      | 7.038  | 0.127 | V7d --K6   | 792.70  | 1.14  | K6 --K5    | 1646.24 | 1.45 | K7 --K6    | 853.54  | 1.01  |            |
| K5      | 6.568  | 0.404 | V6d --K5   | 358.84  | 0.55  | K5 --K4    | 2005.08 | 1.48 | K6 --K5    | 1646.24 | 1.45  |            |
| K4      | 4.922  | 0.705 | V5d --K4   | 259.22  | 0.47  | K4 --CV4d  | 595.93  | 0.65 | K4 --K3    | 1668.37 | 1.36  | K5 --K4    |
| 2005.08 | 1.48   |       |            |         |       |            |         |      |            |         |       |            |
| CV4d    | 3.899  | 0.305 | V4d --CV4d | 174.51  | 0.54  | CV4d--CV3d | 770.45  | 0.96 | K4 --CV4d  | 595.93  | 0.65  |            |
| CV3d    | 2.959  | 0.516 | V3d --CV3d | 83.38   | 0.34  | CV3d--CV2d | 853.82  | 0.70 | CV4d--CV3d | 770.45  | 0.96  |            |
| CV2d    | 2.293  | 0.594 | CV2d--V1d  | 985.67  | 0.50  | V2d --CV2d | 131.84  | 0.16 | CV3d--CV2d | 853.82  | 0.70  |            |
| CV6g    | 5.986  | 0.149 | CV6g--CV5g | 346.54  | 0.00  | V6g --CV6g | 346.54  | 0.92 |            |         |       |            |
| CV5g    | 4.885  | 0.173 | CV5g--CV4g | 346.54  | 0.38  | CV6g--CV5g | 346.54  | 0.00 |            |         |       |            |
| CV4g    | 4.673  | 0.624 | CV4g--CV3g | 1562.83 | 0.57  | CV5g--CV4g | 346.54  | 0.38 | V4g --CV4g | 109.88  | 0.33  | V5g --CV4g |
| 1106.41 | 1.22   |       |            |         |       |            |         |      |            |         |       |            |
| CV3g    | 3.625  | 0.520 | CV3g--CV2g | 1960.66 | 0.63  | CV4g--CV3g | 1562.83 | 0.57 | V3g --CV3g | 397.83  | 0.53  |            |
| CV2g    | 2.434  | 0.805 | CV3g--CV2g | 1960.66 | 0.63  | CV2g--V1g  | 1956.61 | 0.76 | V2g --CV2g | -4.05   | -0.05 |            |
| K3      | 3.795  | 1.031 | K3 --MK3   | 1668.36 | 1.81  | K4 --K3    | 1668.37 | 1.36 |            |         |       |            |

# DEBIT CINQUANTENNAL = 4230 m3/s

| NOM  | Y     | Q       | V    | NOM | Y      | Q       | V    | NOM  | Y      | Q       | V    | NOM | Y      | Q       | V    |
|------|-------|---------|------|-----|--------|---------|------|------|--------|---------|------|-----|--------|---------|------|
| MERK | 1.390 | 1362.52 | 0.02 | MK3 | 1.390  | 1362.52 | 1.66 | MERV | 1.390  | 2867.77 | 0.05 | V1v | 2.035  | 2867.77 | 0.77 |
| V1m  | 2.035 | 342.58  | 0.40 | V2v | 2.254  | 342.58  | 0.41 | V2m  | 2.254  | 479.13  | 0.58 | V3v | 4.127  | 479.13  | 0.60 |
| V3m  | 4.127 | 927.36  | 1.15 | V4v | 5.520  | 927.36  | 0.93 | V4m  | 5.520  | 1162.56 | 1.16 | V5v | 7.192  | 1162.56 | 0.74 |
| V5m  | 7.192 | 2325.23 | 1.48 | Ptv | 7.199  | 2325.23 | 1.47 | Ptm  | 7.679  | 2325.23 | 1.02 | V6v | 7.681  | 2325.23 | 1.02 |
| V6m  | 7.681 | 2910.16 | 1.27 | V7v | 8.835  | 2910.16 | 1.06 | V7m  | 8.835  | 3539.70 | 1.29 | V8v | 9.928  | 3539.70 | 2.05 |
| V8m  | 9.928 | 4230.00 | 2.45 | V9  | 11.467 | 4230.00 | 2.03 | V10  | 12.036 | 4230.00 | 3.67 | V11 | 13.191 | 4230.00 | 4.51 |

## POINTS 2-D

\*\*\*\*\*

| NOM     | Y     | S     | TRONCON    | Q       | V     | TRONCON    | Q       | V    | TRONCON    | Q       | V     | TRONCON    |
|---------|-------|-------|------------|---------|-------|------------|---------|------|------------|---------|-------|------------|
| V8d     | 9.928 | 0.000 | V8d --K7   | 690.30  | 1.64  |            |         |      |            |         |       |            |
| V7d     | 8.835 | 0.000 | V7d --K6   | 629.54  | 1.03  |            |         |      |            |         |       |            |
| V6d     | 7.681 | 0.000 | V6d --K5   | 308.48  | 0.52  |            |         |      |            |         |       |            |
| V6g     | 7.681 | 0.000 | V6g --CV6g | 276.45  | 0.82  |            |         |      |            |         |       |            |
| V5d     | 7.192 | 0.000 | V5d --K4   | 205.94  | 0.43  |            |         |      |            |         |       |            |
| V5g     | 7.192 | 0.000 | V5g --CV4g | 956.73  | 1.14  |            |         |      |            |         |       |            |
| V4d     | 5.520 | 0.000 | V4d --CV4d | 145.98  | 0.51  |            |         |      |            |         |       |            |
| V4g     | 5.520 | 0.000 | V4g --CV4g | 89.22   | 0.31  |            |         |      |            |         |       |            |
| V3d     | 4.127 | 0.000 | V3d --CV3d | 61.97   | 0.31  |            |         |      |            |         |       |            |
| V3g     | 4.127 | 0.000 | V3g --CV3g | 386.26  | 0.54  |            |         |      |            |         |       |            |
| V2d     | 2.254 | 0.000 | V2d --CV2d | 136.56  | 0.18  |            |         |      |            |         |       |            |
| V2g     | 2.254 | 0.000 | V2g --CV2g | 0.00    | -0.05 |            |         |      |            |         |       |            |
| V1d     | 2.035 | 0.000 | CV2d--V1d  | 816.55  | 0.44  |            |         |      |            |         |       |            |
| V1g     | 2.035 | 0.000 | CV2g--V1g  | 1708.65 | 0.72  |            |         |      |            |         |       |            |
| K7      | 7.969 | 0.207 | V8d --K7   | 690.30  | 1.64  | K7 --K6    | 690.30  | 0.92 |            |         |       |            |
| K6      | 6.787 | 0.126 | V7d --K6   | 629.54  | 1.03  | K6 --K5    | 1319.84 | 1.33 | K7 --K6    | 690.30  | 0.92  |            |
| K5      | 6.337 | 0.402 | V6d --K5   | 308.48  | 0.52  | K5 --K4    | 1628.32 | 1.39 | K6 --K5    | 1319.84 | 1.33  |            |
| K4      | 4.695 | 0.703 | V5d --K4   | 205.94  | 0.43  | K4 --CV4d  | 472.04  | 0.59 | K4 --K3    | 1362.23 | 1.29  | K5 --K4    |
| 1628.32 | 1.39  |       |            |         |       |            |         |      |            |         |       |            |
| CV4d    | 3.706 | 0.304 | V4d --CV4d | 145.98  | 0.51  | CV4d--CV3d | 618.01  | 0.88 | K4 --CV4d  | 472.04  | 0.59  |            |
| CV3d    | 2.790 | 0.514 | V3d --CV3d | 61.97   | 0.31  | CV3d--CV2d | 679.99  | 0.64 | CV4d--CV3d | 618.01  | 0.88  |            |
| CV2d    | 2.187 | 0.589 | CV2d--V1d  | 816.55  | 0.44  | V2d --CV2d | 136.56  | 0.18 | CV3d--CV2d | 679.99  | 0.64  |            |
| CV6g    | 5.918 | 0.145 | CV6g--CV5g | 276.45  | 0.00  | V6g --CV6g | 276.45  | 0.82 |            |         |       |            |
| CV5g    | 4.712 | 0.162 | CV5g--CV4g | 276.45  | 0.36  | CV6g--CV5g | 276.45  | 0.00 |            |         |       |            |
| CV4g    | 4.515 | 0.587 | CV4g--CV3g | 1322.39 | 0.54  | CV5g--CV4g | 276.45  | 0.36 | V4g --CV4g | 89.22   | 0.31  | V5g --CV4g |
| 956.73  | 1.14  |       |            |         |       |            |         |      |            |         |       |            |
| CV3g    | 3.483 | 0.519 | CV3g--CV2g | 1708.65 | 0.59  | CV4g--CV3g | 1322.39 | 0.54 | V3g --CV3g | 386.26  | 0.54  |            |
| CV2g    | 2.343 | 0.804 | CV3g--CV2g | 1708.65 | 0.59  | CV2g--V1g  | 1708.65 | 0.72 | V2g --CV2g | 0.00    | -0.05 |            |
| K3      | 3.604 | 1.029 | K3 --MK3   | 1362.52 | 1.66  | K4 --K3    | 1362.23 | 1.29 |            |         |       |            |

# DEBIT VINGTENNAL = 3190 m3/s

| NOM  | Y     | Q       | V    | NOM | Y      | Q       | V    | NOM  | Y      | Q       | V     | NOM | Y      | Q       | V    |
|------|-------|---------|------|-----|--------|---------|------|------|--------|---------|-------|-----|--------|---------|------|
| MERK | 1.390 | 954.25  | 0.02 | MK3 | 1.390  | 954.25  | 1.44 | MERV | 1.390  | 2235.60 | 0.042 | V1v | 1.921  | 2235.60 | 0.67 |
| V1m  | 1.921 | 284.82  | 0.38 | V2v | 2.129  | 284.82  | 0.39 | V2m  | 2.129  | 425.29  | 0.589 | V3v | 4.016  | 425.29  | 0.58 |
| V3m  | 4.016 | 824.40  | 1.12 | V4v | 5.359  | 824.40  | 0.89 | V4m  | 5.359  | 992.32  | 1.074 | V5v | 6.916  | 992.32  | 0.71 |
| V5m  | 6.916 | 1880.73 | 1.35 | Ptv | 6.922  | 1880.73 | 1.35 | Ptm  | 7.365  | 1880.73 | 0.932 | V6v | 7.366  | 1880.73 | 0.93 |
| V6m  | 7.366 | 2300.38 | 1.14 | V7v | 8.395  | 2300.38 | 0.96 | V7m  | 8.395  | 2716.05 | 1.136 | V8v | 9.403  | 2716.05 | 1.89 |
| V8m  | 9.403 | 3190.00 | 2.21 | V9  | 10.791 | 3190.00 | 1.88 | V10  | 11.337 | 3190.00 | 3.354 | V11 | 12.410 | 3190.00 | 4.06 |

## POINTS 2-D

\*\*\*\*\*

| NOM     | Y     | S     | TRONCON    | Q       | V     | TRONCON    | Q       | V    | TRONCON    | Q      | V     | TRONCON    |
|---------|-------|-------|------------|---------|-------|------------|---------|------|------------|--------|-------|------------|
| V8d     | 9.403 | 0.000 | V8d --K7   | 473.95  | 1.42  |            |         |      |            |        |       |            |
| V7d     | 8.395 | 0.000 | V7d --K6   | 415.67  | 0.87  |            |         |      |            |        |       |            |
| V6d     | 7.366 | 0.000 | V6d --K5   | 235.71  | 0.47  |            |         |      |            |        |       |            |
| V6g     | 7.366 | 0.000 | V6g --CV6g | 183.94  | 0.67  |            |         |      |            |        |       |            |
| V5d     | 6.916 | 0.000 | V5d --K4   | 136.00  | 0.37  |            |         |      |            |        |       |            |
| V5g     | 6.916 | 0.000 | V5g --CV4g | 752.41  | 1.04  |            |         |      |            |        |       |            |
| V4d     | 5.359 | 0.000 | V4d --CV4d | 106.22  | 0.46  |            |         |      |            |        |       |            |
| V4g     | 5.359 | 0.000 | V4g --CV4g | 61.69   | 0.27  |            |         |      |            |        |       |            |
| V3d     | 4.016 | 0.000 | V3d --CV3d | 34.05   | 0.26  |            |         |      |            |        |       |            |
| V3g     | 4.016 | 0.000 | V3g --CV3g | 365.07  | 0.55  |            |         |      |            |        |       |            |
| V2d     | 2.129 | 0.000 | V2d --CV2d | 140.47  | 0.21  |            |         |      |            |        |       |            |
| V2g     | 2.129 | 0.000 | V2g --CV2g | 0.00    | -0.05 |            |         |      |            |        |       |            |
| V1d     | 1.921 | 0.000 | CV2d--V1d  | 587.67  | 0.35  |            |         |      |            |        |       |            |
| V1g     | 1.921 | 0.000 | CV2g--V1g  | 1363.11 | 0.64  |            |         |      |            |        |       |            |
| K7      | 7.471 | 0.204 | V8d --K7   | 473.95  | 1.42  | K7 --K6    | 473.95  | 0.78 |            |        |       |            |
| K6      | 6.394 | 0.126 | V7d --K6   | 415.67  | 0.87  | K6 --K5    | 889.62  | 1.16 | K7 --K6    | 473.95 | 0.78  |            |
| K5      | 5.975 | 0.397 | V6d --K5   | 235.71  | 0.47  | K5 --K4    | 1125.33 | 1.26 | K6 --K5    | 889.62 | 1.16  |            |
| K4      | 4.327 | 0.701 | V5d --K4   | 136.00  | 0.37  | K4 --CV4d  | 306.94  | 0.49 | K4 --K3    | 954.40 | 1.15  | K5 --K4    |
| 1125.33 | 1.26  |       |            |         |       |            |         |      |            |        |       |            |
| CV4d    | 3.401 | 0.302 | V4d --CV4d | 106.22  | 0.46  | CV4d--CV3d | 413.15  | 0.75 | K4 --CV4d  | 306.94 | 0.49  |            |
| CV3d    | 2.520 | 0.511 | V3d --CV3d | 34.05   | 0.26  | CV3d--CV2d | 447.20  | 0.54 | CV4d--CV3d | 413.15 | 0.75  |            |
| CV2d    | 2.029 | 0.580 | CV2d--V1d  | 587.67  | 0.35  | V2d --CV2d | 140.47  | 0.21 | CV3d--CV2d | 447.20 | 0.54  |            |
| CV6g    | 5.819 | 0.138 | CV6g--CV5g | 183.94  | 0.00  | V6g --CV6g | 183.94  | 0.67 |            |        |       |            |
| CV5g    | 4.437 | 0.144 | CV5g--CV4g | 183.94  | 0.31  | CV6g--CV5g | 183.94  | 0.00 |            |        |       |            |
| CV4g    | 4.268 | 0.529 | CV4g--CV3g | 998.05  | 0.49  | CV5g--CV4g | 183.94  | 0.31 | V4g --CV4g | 61.69  | 0.27  | V5g --CV4g |
| 752.41  | 1.04  |       |            |         |       |            |         |      |            |        |       |            |
| CV3g    | 3.263 | 0.516 | CV3g--CV2g | 1363.11 | 0.53  | CV4g--CV3g | 998.05  | 0.49 | V3g --CV3g | 365.07 | 0.55  |            |
| CV2g    | 2.202 | 0.803 | CV3g--CV2g | 1363.11 | 0.53  | CV2g--V1g  | 1363.11 | 0.64 | V2g --CV2g | 0.00   | -0.05 |            |
| K3      | 3.304 | 1.026 | K3 --MK3   | 954.25  | 1.44  | K4 --K3    | 954.40  | 1.15 |            |        |       |            |

# DEBIT DECENNAL = 2390 m3/s

| NOM  | Y     | Q       | V    | NOM | Y      | Q       | V    | NOM  | Y      | Q       | V    | NOM | Y      | Q       | V    |
|------|-------|---------|------|-----|--------|---------|------|------|--------|---------|------|-----|--------|---------|------|
| MERK | 1.390 | 647.07  | 0.01 | MK3 | 1.390  | 647.07  | 1.24 | MERV | 1.390  | 1744.85 | 0.03 | V1v | 1.818  | 1744.85 | 0.59 |
| V1m  | 1.818 | 244.46  | 0.37 | V2v | 2.020  | 244.46  | 0.38 | V2m  | 2.020  | 380.22  | 0.58 | V3v | 3.921  | 380.22  | 0.56 |
| V3m  | 3.921 | 744.00  | 1.10 | V4v | 5.221  | 744.00  | 0.87 | V4m  | 5.221  | 859.16  | 1.00 | V5v | 6.680  | 859.16  | 0.69 |
| V5m  | 6.680 | 1540.15 | 1.25 | Ptv | 6.685  | 1540.15 | 1.24 | Ptm  | 7.052  | 1540.15 | 0.88 | V6v | 7.054  | 1540.15 | 0.88 |
| V6m  | 7.054 | 1820.30 | 1.04 | V7v | 7.996  | 1820.30 | 0.87 | V7m  | 7.996  | 2077.25 | 0.99 | V8v | 8.928  | 2077.25 | 1.76 |
| V8m  | 8.928 | 2390.00 | 2.03 | V9  | 10.175 | 2390.00 | 1.78 | V10  | 10.694 | 2390.00 | 3.07 | V11 | 11.683 | 2390.00 | 3.61 |

## POINTS 2-D

\*\*\*\*\*

| NOM    | Y     | S     | TRONCON    | Q       | V     | TRONCON    | Q       | V    | TRONCON    | Q      | V     | TRONCON    |
|--------|-------|-------|------------|---------|-------|------------|---------|------|------------|--------|-------|------------|
| V8d    | 8.928 | 0.000 | V8d --K7   | 312.75  | 1.23  |            |         |      |            |        |       |            |
| V7d    | 7.996 | 0.000 | V7d --K6   | 256.96  | 0.71  |            |         |      |            |        |       |            |
| V6d    | 7.054 | 0.000 | V6d --K5   | 169.53  | 0.42  |            |         |      |            |        |       |            |
| V6g    | 7.054 | 0.000 | V6g --CV6g | 110.62  | 0.52  |            |         |      |            |        |       |            |
| V5d    | 6.680 | 0.000 | V5d --K4   | 85.26   | 0.31  |            |         |      |            |        |       |            |
| V5g    | 6.680 | 0.000 | V5g --CV4g | 595.73  | 0.94  |            |         |      |            |        |       |            |
| V4d    | 5.221 | 0.000 | V4d --CV4d | 74.12   | 0.40  |            |         |      |            |        |       |            |
| V4g    | 5.221 | 0.000 | V4g --CV4g | 41.04   | 0.24  |            |         |      |            |        |       |            |
| V3d    | 3.921 | 0.000 | V3d --CV3d | 20.23   | 0.27  |            |         |      |            |        |       |            |
| V3g    | 3.921 | 0.000 | V3g --CV3g | 343.54  | 0.56  |            |         |      |            |        |       |            |
| V2d    | 2.020 | 0.000 | V2d --CV2d | 135.76  | 0.22  |            |         |      |            |        |       |            |
| V2g    | 2.020 | 0.000 | V2g --CV2g | 0.00    | -0.05 |            |         |      |            |        |       |            |
| V1d    | 1.818 | 0.000 | CV2d--V1d  | 409.46  | 0.27  |            |         |      |            |        |       |            |
| V1g    | 1.818 | 0.000 | CV2g--V1g  | 1090.93 | 0.58  |            |         |      |            |        |       |            |
| K7     | 7.000 | 0.200 | V8d --K7   | 312.75  | 1.23  | K7 --K6    | 312.75  | 0.67 |            |        |       |            |
| K6     | 6.007 | 0.125 | V7d --K6   | 256.96  | 0.71  | K6 --K5    | 569.70  | 1.01 | K7 --K6    | 312.75 | 0.67  |            |
| K5     | 5.618 | 0.357 | V6d --K5   | 169.53  | 0.42  | K5 --K4    | 739.23  | 1.17 | K6 --K5    | 569.70 | 1.01  |            |
| K4     | 3.972 | 0.650 | V5d --K4   | 85.26   | 0.31  | K4 --CV4d  | 179.34  | 0.39 | K4 --K3    | 645.15 | 1.00  | K5 --K4    |
| 739.23 | 1.17  |       |            |         |       |            |         |      |            |        |       |            |
| CV4d   | 3.105 | 0.301 | V4d --CV4d | 74.12   | 0.40  | CV4d--CV3d | 253.46  | 0.63 | K4 --CV4d  | 179.34 | 0.39  |            |
| CV3d   | 2.255 | 0.508 | V3d --CV3d | 20.23   | 0.27  | CV3d--CV2d | 273.70  | 0.44 | CV4d--CV3d | 253.46 | 0.63  |            |
| CV2d   | 1.889 | 0.573 | CV2d--V1d  | 409.46  | 0.27  | V2d --CV2d | 135.76  | 0.22 | CV3d--CV2d | 273.70 | 0.44  |            |
| CV6g   | 5.727 | 0.133 | CV6g--CV5g | 110.62  | 0.00  | V6g --CV6g | 110.62  | 0.52 |            |        |       |            |
| CV5g   | 4.166 | 0.127 | CV5g--CV4g | 110.62  | 0.25  | CV6g--CV5g | 110.62  | 0.00 |            |        |       |            |
| CV4g   | 4.042 | 0.477 | CV4g--CV3g | 747.39  | 0.45  | CV5g--CV4g | 110.62  | 0.25 | V4g --CV4g | 41.04  | 0.24  | V5g --CV4g |
| 595.73 | 0.94  |       |            |         |       |            |         |      |            |        |       |            |
| CV3g   | 3.066 | 0.513 | CV3g--CV2g | 1090.93 | 0.48  | CV4g--CV3g | 747.39  | 0.45 | V3g --CV3g | 343.54 | 0.56  |            |
| CV2g   | 2.077 | 0.801 | CV3g--CV2g | 1090.93 | 0.48  | CV2g--V1g  | 1090.93 | 0.58 | V2g --CV2g | 0.00   | -0.05 |            |
| K3     | 3.016 | 1.022 | K3 --MK3   | 647.07  | 1.24  | K4 --K3    | 645.15  | 1.00 |            |        |       |            |

# DEBIT QUINQUENNAL = 1565 m3/s

| NOM  | Y     | Q       | V    | NOM | Y     | Q       | V    | NOM  | Y     | Q       | V    | NOM | Y      | Q       | V    |
|------|-------|---------|------|-----|-------|---------|------|------|-------|---------|------|-----|--------|---------|------|
| MERK | 1.390 | 354.43  | 0.01 | MK3 | 1.390 | 354.43  | 1.01 | MERV | 1.390 | 1209.08 | 0.02 | V1v | 1.693  | 1209.08 | 0.48 |
| V1m  | 1.693 | 202.88  | 0.37 | V2v | 1.894 | 202.88  | 0.36 | V2m  | 1.894 | 328.35  | 0.58 | V3v | 3.798  | 328.35  | 0.55 |
| V3m  | 3.798 | 638.85  | 1.07 | V4v | 5.031 | 638.85  | 0.83 | V4m  | 5.031 | 693.71  | 0.90 | V5v | 6.358  | 693.71  | 0.67 |
| V5m  | 6.358 | 1132.55 | 1.10 | Ptv | 6.363 | 1132.55 | 1.10 | Ptm  | 6.732 | 1132.55 | 0.77 | V6v | 6.733  | 1132.55 | 0.77 |
| V6m  | 6.733 | 1301.03 | 0.88 | V7v | 7.496 | 1301.03 | 0.76 | V7m  | 7.496 | 1407.48 | 0.82 | V8v | 8.328  | 1407.48 | 1.66 |
| V8m  | 8.328 | 1565.00 | 1.84 | V9  | 9.384 | 1565.00 | 1.70 | V10  | 9.851 | 1565.00 | 2.75 | V11 | 10.735 | 1565.00 | 3.01 |

## POINTS 2-D \*\*\*\*\*

| NOM    | Y     | S     | TRONCON    | Q      | V     | TRONCON    | Q      | V    | TRONCON    | Q      | V     | TRONCON    |
|--------|-------|-------|------------|--------|-------|------------|--------|------|------------|--------|-------|------------|
| V8d    | 8.328 | 0.000 | V8d --K7   | 157.52 | 1.00  |            |        |      |            |        |       |            |
| V7d    | 7.496 | 0.000 | V7d --K6   | 106.44 | 0.51  |            |        |      |            |        |       |            |
| V6d    | 6.733 | 0.000 | V6d --K5   | 113.70 | 0.37  |            |        |      |            |        |       |            |
| V6g    | 6.733 | 0.000 | V6g --CV6g | 54.78  | 0.37  |            |        |      |            |        |       |            |
| V5d    | 6.358 | 0.000 | V5d --K4   | 31.65  | 0.22  |            |        |      |            |        |       |            |
| V5g    | 6.358 | 0.000 | V5g --CV4g | 407.20 | 0.81  |            |        |      |            |        |       |            |
| V4d    | 5.031 | 0.000 | V4d --CV4d | 38.81  | 0.33  |            |        |      |            |        |       |            |
| V4g    | 5.031 | 0.000 | V4g --CV4g | 16.04  | 0.17  |            |        |      |            |        |       |            |
| V3d    | 3.798 | 0.000 | V3d --CV3d | 0.00   | 0.07  |            |        |      |            |        |       |            |
| V3g    | 3.798 | 0.000 | V3g --CV3g | 310.51 | 0.56  |            |        |      |            |        |       |            |
| V2d    | 1.894 | 0.000 | V2d --CV2d | 125.47 | 0.23  |            |        |      |            |        |       |            |
| V2g    | 1.894 | 0.000 | V2g --CV2g | 0.00   | -0.05 |            |        |      |            |        |       |            |
| V1d    | 1.693 | 0.000 | CV2d--V1d  | 217.67 | 0.16  |            |        |      |            |        |       |            |
| V1g    | 1.693 | 0.000 | CV2g--V1g  | 788.53 | 0.50  |            |        |      |            |        |       |            |
| K7     | 6.376 | 0.160 | V8d --K7   | 157.52 | 1.00  | K7 --K6    | 157.52 | 0.53 |            |        |       |            |
| K6     | 5.470 | 0.105 | V7d --K6   | 106.44 | 0.51  | K6 --K5    | 263.97 | 0.85 | K7 --K6    | 157.52 | 0.53  |            |
| K5     | 5.140 | 0.304 | V6d --K5   | 113.70 | 0.37  | K5 --K4    | 377.67 | 1.01 | K6 --K5    | 263.97 | 0.85  |            |
| K4     | 3.527 | 0.553 | V5d --K4   | 31.65  | 0.22  | K4 --CV4d  | 53.39  | 0.21 | K4 --K3    | 355.92 | 0.79  | K5 --K4    |
| 377.67 | 1.01  |       |            |        |       |            |        |      |            |        |       |            |
| CV4d   | 2.696 | 0.209 | V4d --CV4d | 38.81  | 0.33  | CV4d--CV3d | 92.20  | 0.43 | K4 --CV4d  | 53.39  | 0.21  |            |
| CV3d   | 1.856 | 0.504 | V3d --CV3d | 0.00   | 0.07  | CV3d--CV2d | 92.20  | 0.24 | CV4d--CV3d | 92.20  | 0.43  |            |
| CV2d   | 1.722 | 0.564 | CV2d--V1d  | 217.67 | 0.16  | V2d --CV2d | 125.47 | 0.23 | CV3d--CV2d | 92.20  | 0.24  |            |
| CV6g   | 5.642 | 0.127 | CV6g--CV5g | 54.78  | 0.00  | V6g --CV6g | 54.78  | 0.37 |            |        |       |            |
| CV5g   | 3.827 | 0.106 | CV5g--CV4g | 54.78  | 0.18  | CV6g--CV5g | 54.78  | 0.00 |            |        |       |            |
| CV4g   | 3.744 | 0.407 | CV4g--CV3g | 478.02 | 0.40  | CV5g--CV4g | 54.78  | 0.18 | V4g --CV4g | 16.04  | 0.17  | V5g --CV4g |
| 407.20 | 0.81  |       |            |        |       |            |        |      |            |        |       |            |
| CV3g   | 2.811 | 0.510 | CV3g--CV2g | 788.53 | 0.42  | CV4g--CV3g | 478.02 | 0.40 | V3g --CV3g | 310.51 | 0.56  |            |
| CV2g   | 1.915 | 0.760 | CV3g--CV2g | 788.53 | 0.42  | CV2g--V1g  | 788.53 | 0.50 | V2g --CV2g | 0.00   | -0.05 |            |
| K3     | 2.633 | 1.018 | K3 --MK3   | 354.43 | 1.01  | K4 --K3    | 355.92 | 0.79 |            |        |       |            |

# DEBIT BIENNAL = 522 m3/s

| NOM  | Y     | Q      | V    | NOM | Y     | Q      | V    | NOM  | Y     | Q      | V    | NOM | Y     | Q      | V    |
|------|-------|--------|------|-----|-------|--------|------|------|-------|--------|------|-----|-------|--------|------|
| MERK | 1.390 | 13.61  | 0.00 | MK3 | 1.390 | 13.61  | 0.27 | MERV | 1.390 | 507.73 | 0.01 | V1v | 1.491 | 507.73 | 0.28 |
| V1m  | 1.491 | 132.20 | 0.34 | V2v | 1.661 | 132.20 | 0.31 | V2m  | 1.661 | 206.99 | 0.49 | V3v | 3.480 | 206.99 | 0.51 |
| V3m  | 3.480 | 404.05 | 0.99 | V4v | 4.512 | 404.05 | 0.74 | V4m  | 4.512 | 404.05 | 0.74 | V5v | 5.644 | 404.05 | 0.69 |
| V5m  | 5.644 | 507.73 | 0.87 | Ptv | 5.646 | 507.73 | 0.87 | Ptm  | 6.002 | 507.73 | 0.59 | V6v | 6.002 | 507.73 | 0.59 |
| V6m  | 6.002 | 514.30 | 0.60 | V7v | 6.424 | 514.30 | 0.57 | V7m  | 6.424 | 514.30 | 0.57 | V8v | 6.977 | 514.30 | 2.55 |
| V8m  | 6.977 | 522.00 | 2.59 | V9  | 7.837 | 522.00 | 1.63 | V10  | 8.069 | 522.00 | 2.22 | V11 | 8.796 | 522.00 | 1.94 |

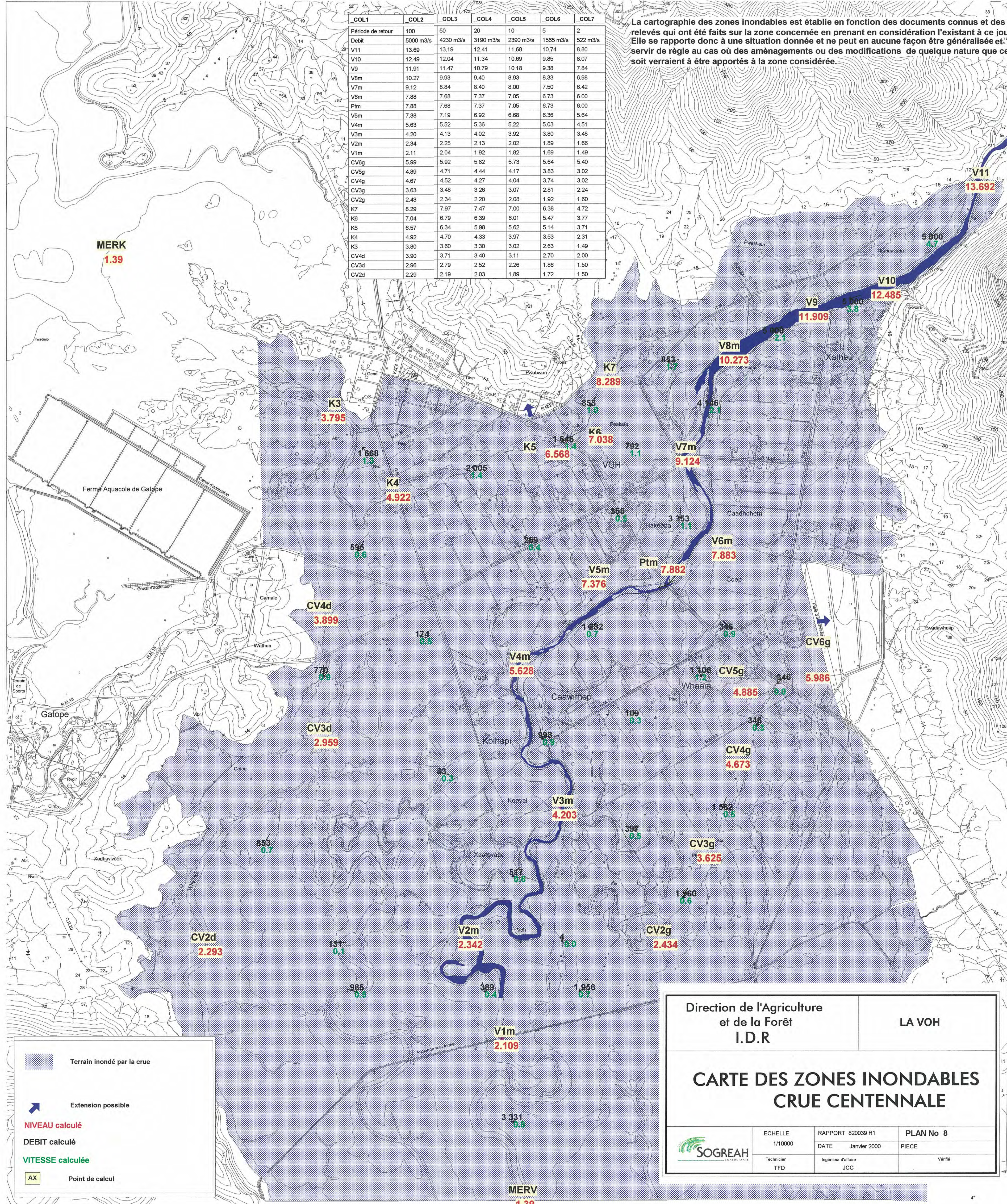
## POINTS 2-D \*\*\*\*\*

| NOM    | Y     | S     | TRONCON    | Q      | V     | TRONCON    | Q      | V    | TRONCON    | Q      | V     | TRONCON    |
|--------|-------|-------|------------|--------|-------|------------|--------|------|------------|--------|-------|------------|
| V8d    | 6.977 | 0.000 | V8d --K7   | 7.70   | 0.49  |            |        |      |            |        |       |            |
| V7d    | 6.424 | 0.000 | V7d --K6   | 0.00   | 0.22  |            |        |      |            |        |       |            |
| V6d    | 6.002 | 0.000 | V6d --K5   | 6.50   | 0.07  |            |        |      |            |        |       |            |
| V6g    | 6.002 | 0.000 | V6g --CV6g | 0.07   | 0.07  |            |        |      |            |        |       |            |
| V5d    | 5.644 | 0.000 | V5d --K4   | 0.00   | 0.15  |            |        |      |            |        |       |            |
| V5g    | 5.644 | 0.000 | V5g --CV4g | 103.68 | 0.48  |            |        |      |            |        |       |            |
| V4d    | 4.512 | 0.000 | V4d --CV4d | 0.00   | 0.25  |            |        |      |            |        |       |            |
| V4g    | 4.512 | 0.000 | V4g --CV4g | 0.00   | 0.17  |            |        |      |            |        |       |            |
| V3d    | 3.480 | 0.000 | V3d --CV3d | 0.00   | 0.11  |            |        |      |            |        |       |            |
| V3g    | 3.480 | 0.000 | V3g --CV3g | 197.06 | 0.50  |            |        |      |            |        |       |            |
| V2d    | 1.661 | 0.000 | V2d --CV2d | 74.79  | 0.19  |            |        |      |            |        |       |            |
| V2g    | 1.661 | 0.000 | V2g --CV2g | 0.00   | -0.05 |            |        |      |            |        |       |            |
| V1d    | 1.491 | 0.000 | CV2d--V1d  | 74.79  | 0.07  |            |        |      |            |        |       |            |
| V1g    | 1.491 | 0.000 | CV2g--V1g  | 300.74 | 0.29  |            |        |      |            |        |       |            |
| K7     | 4.724 | 0.055 | V8d --K7   | 7.70   | 0.49  | K7 --K6    | 7.70   | 0.26 |            |        |       |            |
| K6     | 3.774 | 0.043 | V7d --K6   | 0.00   | 0.22  | K6 --K5    | 7.70   | 0.29 | K7 --K6    | 7.70   | 0.26  |            |
| K5     | 3.708 | 0.143 | V6d --K5   | 6.50   | 0.07  | K5 --K4    | 14.22  | 0.97 | K6 --K5    | 7.70   | 0.29  |            |
| K4     | 2.314 | 0.289 | V5d --K4   | 0.00   | 0.15  | K4 --CV4d  | 0.00   | 0.03 | K4 --K3    | 14.23  | 0.41  | K5 --K4    |
| 14.22  | 0.97  |       |            |        |       |            |        |      |            |        |       |            |
| CV4d   | 2.000 | 0.001 | V4d --CV4d | 0.00   | 0.25  | CV4d--CV3d | 0.00   | 0.00 | K4 --CV4d  | 0.00   | 0.03  |            |
| CV3d   | 1.497 | 0.500 | V3d --CV3d | 0.00   | 0.11  | CV3d--CV2d | 0.00   | 0.00 | CV4d--CV3d | 0.00   | 0.00  |            |
| CV2d   | 1.497 | 0.552 | CV2d--V1d  | 74.79  | 0.07  | V2d --CV2d | 74.79  | 0.19 | CV3d--CV2d | 0.00   | 0.00  |            |
| CV6g   | 5.402 | 0.111 | CV6g--CV5g | 0.00   | 0.00  | V6g --CV6g | 0.07   | 0.07 |            |        |       |            |
| CV5g   | 3.015 | 0.054 | CV5g--CV4g | 0.00   | 0.00  | CV6g--CV5g | 0.00   | 0.00 |            |        |       |            |
| CV4g   | 3.015 | 0.238 | CV4g--CV3g | 103.68 | 0.25  | CV5g--CV4g | 0.00   | 0.00 | V4g --CV4g | 0.00   | 0.17  | V5g --CV4g |
| 103.68 | 0.48  |       |            |        |       |            |        |      |            |        |       |            |
| CV3g   | 2.240 | 0.503 | CV3g--CV2g | 300.74 | 0.28  | CV4g--CV3g | 103.68 | 0.25 | V3g --CV3g | 197.06 | 0.50  |            |
| CV2g   | 1.600 | 0.613 | CV3g--CV2g | 300.74 | 0.28  | CV2g--V1g  | 300.74 | 0.29 | V2g --CV2g | 0.00   | -0.05 |            |
| K3     | 1.488 | 1.005 | K3 --MK3   | 13.61  | 0.27  | K4 --K3    | 14.23  | 0.41 |            |        |       |            |



|                   | _COL1     | _COL2     | _COL3     | _COL4     | _COL5     | _COL6    | _COL7 |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-------|
| Période de retour | 100       | 50        | 20        | 10        | 5         | 2        |       |
| Debit             | 5000 m3/s | 4230 m3/s | 3190 m3/s | 2390 m3/s | 1565 m3/s | 522 m3/s |       |
| V11               | 13.69     | 13.19     | 12.41     | 11.68     | 10.74     | 8.80     |       |
| V10               | 12.49     | 12.04     | 11.34     | 10.69     | 9.85      | 8.07     |       |
| V9                | 11.91     | 11.47     | 10.79     | 10.18     | 9.38      | 7.84     |       |
| V8m               | 10.27     | 9.93      | 9.40      | 8.93      | 8.33      | 6.98     |       |
| V7m               | 9.12      | 8.84      | 8.40      | 8.00      | 7.50      | 6.42     |       |
| V6m               | 7.88      | 7.68      | 7.37      | 7.05      | 6.73      | 6.00     |       |
| Ptm               | 7.88      | 7.68      | 7.37      | 7.05      | 6.73      | 6.00     |       |
| V5m               | 7.38      | 7.19      | 6.92      | 6.68      | 6.36      | 5.64     |       |
| V4m               | 5.63      | 5.52      | 5.36      | 5.22      | 5.03      | 4.51     |       |
| V3m               | 4.20      | 4.13      | 4.02      | 3.92      | 3.80      | 3.48     |       |
| V2m               | 2.34      | 2.25      | 2.13      | 2.02      | 1.89      | 1.66     |       |
| V1m               | 2.11      | 2.04      | 1.92      | 1.82      | 1.69      | 1.49     |       |
| CV6g              | 5.99      | 5.92      | 5.82      | 5.73      | 5.64      | 5.40     |       |
| CV5g              | 4.89      | 4.71      | 4.44      | 4.17      | 3.83      | 3.02     |       |
| CV4g              | 4.67      | 4.52      | 4.27      | 4.04      | 3.74      | 3.02     |       |
| CV3g              | 3.63      | 3.48      | 3.26      | 3.07      | 2.81      | 2.24     |       |
| CV2g              | 2.43      | 2.34      | 2.20      | 2.08      | 1.92      | 1.60     |       |
| K7                | 8.29      | 7.97      | 7.47      | 7.00      | 6.38      | 4.72     |       |
| K6                | 7.04      | 6.79      | 6.39      | 6.01      | 5.47      | 3.77     |       |
| K5                | 6.57      | 6.34      | 5.98      | 5.62      | 5.14      | 3.71     |       |
| K4                | 4.92      | 4.70      | 4.33      | 3.97      | 3.53      | 2.31     |       |
| K3                | 3.80      | 3.60      | 3.30      | 3.02      | 2.63      | 1.49     |       |
| CV4d              | 3.90      | 3.71      | 3.40      | 3.11      | 2.70      | 2.00     |       |
| CV3d              | 2.96      | 2.79      | 2.52      | 2.26      | 1.86      | 1.50     |       |
| CV2d              | 2.29      | 2.19      | 2.03      | 1.89      | 1.72      | 1.50     |       |

La cartographie des zones inondables est établie en fonction des documents connus et des relevés qui ont été faits sur la zone concernée en prenant en considération l'existant à ce jour. Elle se rapporte donc à une situation donnée et ne peut en aucune façon être généralisée et servir de règle au cas où des aménagements ou des modifications de quelque nature que ce soit verraient à être apportés à la zone considérée.



Terrain inondé par la crue

Extension possible

NIVEAU calculé

DEBIT calculé

VITESSE calculée

AXPoint de calcul

Direction de l'Agriculture et de la Forêt  
I.D.R

LA VOH

CARTE DES ZONES INONDABLES  
CRUE CENTENNALE

SOGREAH

CONSULTANTS

ECHELLE

1/10000

Technicien

TFD

RAPPORT

820039 R1

DATE

Janvier 2000

Ingenieur d'affaire

JCC

PLAN No

8

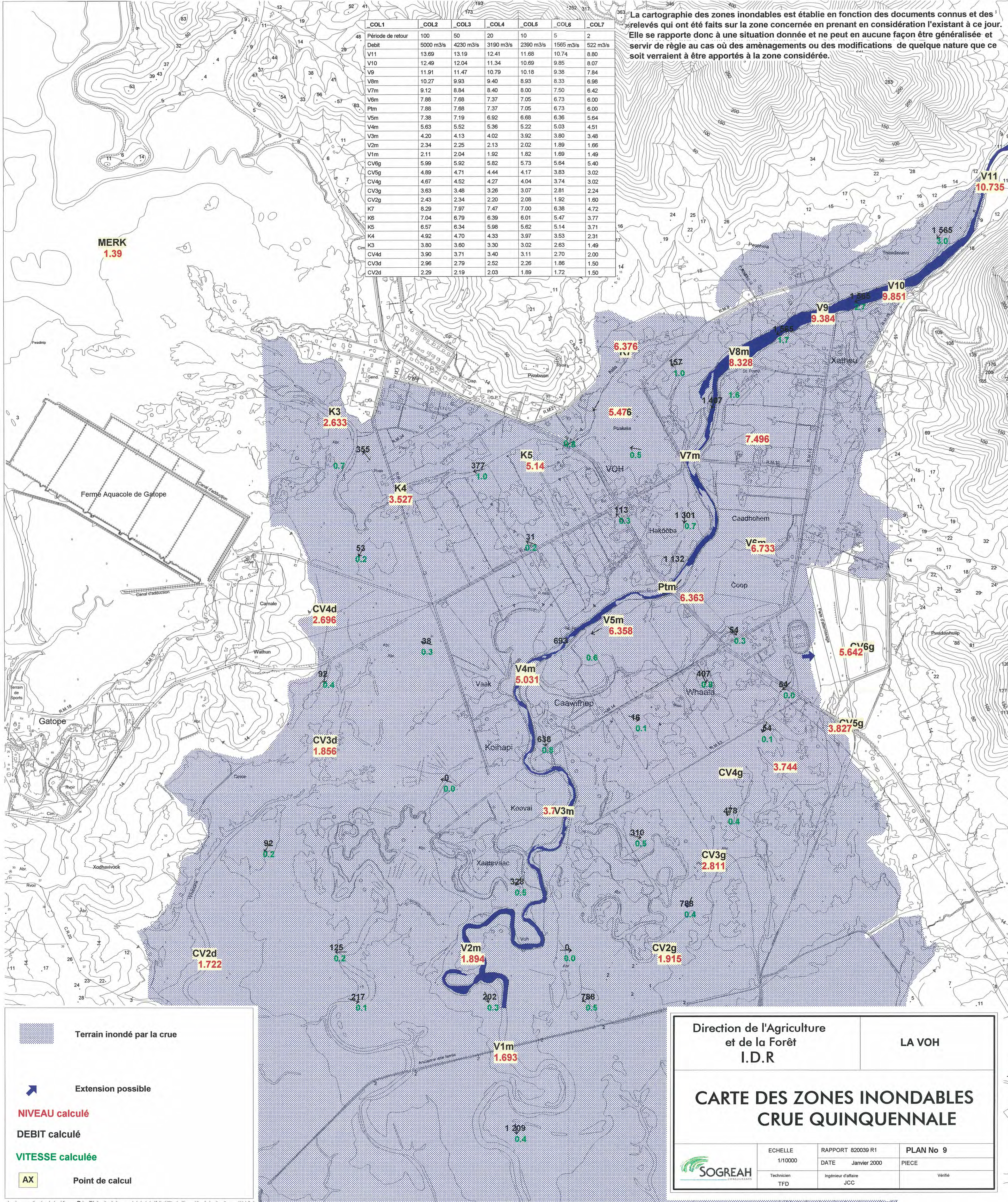
PIECE

Vérifié



La cartographie des zones inondables est établie en fonction des documents connus et des relevés qui ont été faits sur la zone concernée en prenant en considération l'existant à ce jour. Elle se rapporte donc à une situation donnée et ne peut en aucune façon être généralisée et servir de règle au cas où des aménagements ou des modifications de quelque nature que ce soit verraient à être apportés à la zone considérée.

| COL1              | COL2      | COL3      | COL4      | COL5      | COL6      | COL7     |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| Période de retour | 100       | 50        | 20        | 10        | 5         | 2        |
| Debit             | 5000 m3/s | 4230 m3/s | 3190 m3/s | 2390 m3/s | 1565 m3/s | 522 m3/s |
| V11               | 13.69     | 13.19     | 12.41     | 11.68     | 10.74     | 8.80     |
| V10               | 12.49     | 12.04     | 11.34     | 10.69     | 9.85      | 8.07     |
| V9                | 11.91     | 11.47     | 10.79     | 10.18     | 9.38      | 7.84     |
| V8m               | 10.27     | 9.93      | 9.40      | 8.93      | 8.33      | 6.98     |
| V7m               | 9.12      | 8.84      | 8.40      | 8.00      | 7.50      | 6.42     |
| V6m               | 7.88      | 7.68      | 7.37      | 7.05      | 6.73      | 6.00     |
| Ptm               | 7.88      | 7.68      | 7.37      | 7.05      | 6.73      | 6.00     |
| V5m               | 7.38      | 7.19      | 6.92      | 6.68      | 6.36      | 5.64     |
| V4m               | 5.63      | 5.52      | 5.36      | 5.22      | 5.03      | 4.51     |
| V3m               | 4.20      | 4.13      | 4.02      | 3.92      | 3.80      | 3.48     |
| V2m               | 2.34      | 2.25      | 2.13      | 2.02      | 1.89      | 1.66     |
| V1m               | 2.11      | 2.04      | 1.92      | 1.82      | 1.69      | 1.49     |
| CV6g              | 5.99      | 5.92      | 5.82      | 5.73      | 5.64      | 5.40     |
| CV5g              | 4.89      | 4.71      | 4.44      | 4.17      | 3.83      | 3.02     |
| CV4g              | 4.67      | 4.52      | 4.27      | 4.04      | 3.74      | 3.02     |
| CV3g              | 3.63      | 3.48      | 3.26      | 3.07      | 2.81      | 2.24     |
| CV2g              | 2.43      | 2.34      | 2.20      | 2.08      | 1.92      | 1.60     |
| K7                | 8.29      | 7.97      | 7.47      | 7.00      | 6.38      | 4.72     |
| K6                | 7.04      | 6.79      | 6.39      | 6.01      | 5.47      | 3.77     |
| K5                | 6.57      | 6.34      | 5.98      | 5.62      | 5.14      | 3.71     |
| K4                | 4.92      | 4.70      | 4.33      | 3.97      | 3.53      | 2.31     |
| K3                | 3.80      | 3.60      | 3.30      | 3.02      | 2.63      | 1.49     |
| CV4d              | 3.90      | 3.71      | 3.40      | 3.11      | 2.70      | 2.00     |
| CV3d              | 2.96      | 2.79      | 2.52      | 2.26      | 1.86      | 1.50     |
| CV2d              | 2.29      | 2.19      | 2.03      | 1.89      | 1.72      | 1.50     |



Terrain inondé par la crue

Extension possible

NIVEAU calculé

DEBIT calculé

VITESSE calculée

AX Point de calcul

Direction de l'Agriculture  
et de la Forêt  
I.D.R

LA VOH

## CARTE DES ZONES INONDABLES CRUE QUINQUENNALE



ECHELLE

1/10000

RAPPORT 820039 R1

DATE Janvier 2000

PLAN No 9

PIECE

Technicien

TFD

Ingenieur d'affaire

JCC

Vérifié