



TERRES DE MONTAIGU

# PLUi

Annexe 11 - Etude d'onde de  
submersion du barrage de la  
Bultière



Terres de *M*ontaigu

COMMUNAUTÉ DE COMMUNES  
MONTAIGU - ROCHESERVIÈRE

---

DDAF DE VENDEE

---

IMPACT HYDRAULIQUE  
DE L'ONDE DE SUBMERSION  
CREEE PAR UNE RUPTURE BRUSQUE  
DU BARRAGE DE LA BULTIERE

30 0089

Mai 1992

---



**SOGREAH**

INGENIERIE

## SOMMAIRE

OBJET DE L'ETUDE .....	I
SYNTHESE ET CONCLUSION .....	II
CHAPITRE 1 - MODELISATION .....	1
1.1 Description de la vallée et enquête de terrain .....	1
1.2 Construction du modèle .....	4
1.3 Conditions de calcul .....	4
1.4 Méthode et hypothèses de calcul .....	5
CHAPITRE 2 - CALCUL DE L'ONDE DE RUPTURE EN PERIODE D'ETIAGE OU DE BASSES EAUX .....	6
2.1 Résultats généraux .....	6
2.2 Propagation du front d'onde .....	6
2.3 Propagation du maximum de l'onde .....	7
2.4 Profil en long des niveaux d'eau maximaux .....	7
2.5 Limnigrammes aux points caractéristiques .....	9
2.6 Cartographie des zones inondables .....	9
CHAPITRE 3 - CALCUL DE L'ONDE DE RUPTURE LORS D'UNE CRUE CENTENNALE AU DROIT DU BARRAGE .....	11
3.1 Résultats généraux .....	11
3.2 Propagation du front d'onde .....	11
3.3 Propagation du maximum de l'onde .....	11
3.4 Profil en long des niveaux d'eau maximaux .....	12
3.5 Limnigrammes aux points caractéristiques .....	12

## LISTE DES FIGURES

1. PLAN DE SITUATION
2. POSITION DU FRONT D'ONDE (RUPTURE EN ETIAGE)
3. ENVELOPPE DES COTES (RUPTURE EN ETIAGE)
4. ENVELOPPE DES TIRANTS D'EAU (RUPTURE EN ETIAGE)
5. LIMNIGRAMMES (RUPTURE EN ETIAGE)
6. LIMNIGRAMMES (RUPTURE EN ETIAGE)
7. HYDROGRAMMES (RUPTURE EN ETIAGE)
8. HYDROGRAMMES (RUPTURE EN ETIAGE)
9. POSITION DU FRONT D'ONDE (RUPTURE EN CRUE)
10. ENVELOPPE DES COTES (RUPTURE EN CRUE)
11. ENVELOPPE DES TIRANTS D'EAU (RUPTURE EN CRUE)
12. LIMNIGRAMMES (RUPTURE EN CRUE)
13. LIMNIGRAMMES (RUPTURE EN CRUE)
14. HYDROGRAMMES (RUPTURE EN CRUE)
15. HYDROGRAMMES (RUPTURE EN CRUE)

oOo

## OBJET DE L'ETUDE

Dans le cadre des études concernant le futur barrage de la Bultière sur la Grande Maine, le DDAF de Vendée a demandé à SOGREAH une étude de l'impact hydraulique d'une rupture accidentelle de l'ouvrage.

L'objet de l'étude est de calculer l'onde de submersion à l'aval de l'ouvrage, en cas de rupture instantanée, dans deux cas de conditions hydrologiques (faible débit et crue centennale).

oOo

## SYNTHESE ET CONCLUSION

- Le débit de pointe de l'onde de rupture (6 000 m<sup>3</sup>/s environ au droit de l'ouvrage) retrouve la valeur du débit de crue centennale :
  - à l'amont du pont de Sénard (CD54), c'est-à-dire à l'aval de Montaigu, dans le cas de la rupture sur fonds secs (environ 250 m<sup>3</sup>/s),
  - à la confluence avec la Sèvre Nantaise, dans le cas de la rupture en crue centennale au barrage (environ 340 m<sup>3</sup>/s).
- La vitesse de propagation de l'onde varie notablement selon que la rupture a lieu en période d'étiage ou lors d'une crue centennale au droit de l'ouvrage

Tronçon	Vitesse Rupture ou étiage (m/s)	Vitesse Rupture en crue centennale (m/s)
Barrage — Pont Léger	3,6	5,7
Pont Léger — Saint-Georges de Montaigu	1,7	4,6
Saint-Georges de Montaigu — Montaigu	1,1	1,8

- Les habitations ou villages bordant le cours d'eau sont atteints par le débit maximal en des temps différents selon le cas envisagé :

Site	Temps d'arrivée de la pointe de débit	
	Rupture en étiage	Rupture en crue
Moulin Corbeau	1'40"	3'
Moulin Fanson	6'40"	4'
Pont Léger	7'	4'20"
Saint-Georges de Montaigu	1 h 40'	38'
Montaigu	2 h 48'	1 h 7'
Remouillé	7 h 53'	3 h
Château Thébaud	11 h 16'	4 h 20'

4. Diverses habitations seraient submergées ou inondées par l'onde de rupture :

des anciens moulins habités et une minoterie (Moulin Corbeau, Moulin Fanson, Moulin de Saint-Georges de Montaigu, Minoterie de Montaigu),

des maisons au Pont Léger (RD), à Saint-Georges de Montaigu (près des ponts en RG et RD et le long de la Petite Maine), à Montaigu.

Les submersions importantes d'habitations seraient observées entre le barrage et Saint-Georges de Montaigu. A l'aval, il n'y aurait que quelques inondations.

Signalons que les seuils des maisons ne sont connus que très approximativement ( $\pm 2$  m) par le 1/25 000 IGN ou le 1/10 000 IGN.

Trois planches au 1/10 000 montrent la zone inondable sur 30 km en aval de l'ouvrage et situe les habitations à risque.

Des vitesses d'écoulement très élevées (10 à 12 m/s) seraient observées entre le barrage et le village de Pont Léger dans le cas de rupture en crue centennale.

oOo

**Chapitre 1**  
**MODELISATION**

1.1

DESCRIPTION DE LA VALLEE ET ENQUETE DE TERRAIN

Le barrage sera situé légèrement en amont du hameau de la Bultière (figure 1). Les villages situés à proximité du cours d'eau, en aval du barrage, sont :

Localité	Distance approximative de l'ouvrage (km)
Le Pont Léger	1,5
Saint-Georges de Montaigu	10,5
Montaigu	15,5
Remouillé	28,0
Château Thébaud	38,4
Saint-Fiacre sur Maine	40,5

La rivière la Grande Maine se jette dans la Sèvre Nantaise à 43,9 km en aval du barrage.

La vallée est encaissée d'une vingtaine de mètres dans la plaine.

La Grande Maine a une largeur d'environ 10 à 20 m en sommet de berge entre le barrage et la confluence avec son principal affluent la Petite Maine à Saint-Georges de Montaigu, à 11 km en aval de l'ouvrage.

A l'aval de la confluence, la largeur du cours d'eau est de l'ordre de 25 à 35 m jusqu'au rejet en Sèvre Nantaise.

Géométriquement, la vallée présente une succession de passages homogènes et d'élargissements.

Les ouvrages sur le cours d'eau sont de deux types :

- a. **Des seuils qui servaient à alimenter des moulins situés en bordure immédiate du cours d'eau. Ces seuils sont souvent biais. La chute varie à l'étiage de 2 à 3,7 m selon l'ouvrage. Signalons particulièrement les ouvrages suivants :**

Ouvrages	Situation	Abscisse/ barrage (km)	Chute étiage (m)	Longueur (m)	Observations
Moulin Corbeau	Aval du barrage	0,4	2,0 à 2,3	35 à 40	Pas de moulin. Maison habitée en rive droite (cote non connue, entre 5 et 10 m au-dessus de la berge). Le seuil déversant n'est pas en excellent état.
Moulin Fanson	Amont Pont Léger	1,3	1,5	30 à 35	Ancien moulin habité en rive droite dont le bas est inondable en forte crue (plus forte crue connue environ 1,20 m au- dessus du T.N.). Le seuil déversant est en très bon état.
Moulin de St-Georges de Montaigu	Amont Saint- Georges de Montaigu	10,2	2,0	45	Ancien moulin situé sur la berge rive gauche et habité. Le seuil est en bon état.
Seuil de Minoterie	Amont Montaigu	13,0	3,7	50 à 60	Minoterie en activité située en rive droite. Le seuil est très biais et en bon état.
Barrage aval Montaigu	Aval Montaigu	16,8	2,5	25 à 30	Barrage refait assez récemment qui a subi un contournement par la rive droite réparé par des enrochements. Zone de loisir (pêcheurs nombreux). Pas d'habitation
Moulin d'Ecomard	Amont Remouillé	26,7	2,5	45 à 50	Moulin désaffecté. Habitation à une dizaine de mètres au-dessus de la berge en rive gauche.

b. Des Ponts avec des talus d'accès barrant la vallée à une cote plus ou moins élevée. Signalons en particulier les ouvrages suivants :

Ouvrages	Situation	Abscisse/ barrage (km)	Hauteur talus/ berges (m)	Observations
Pont CD 62	Pont-Léger	2,0	3 à 4	Trois arches d'environ 6 m en pied et 4,5 à 5 m de hauteur en clé de voûte/eau.
Pont de la Gatellère	Amont de St-Georges de Montaigu	8,9	2	Ouvrage rectangulaire (ouverture 17 m, hauteur 3 m/fil d'eau)
Pont de St-Georges de Montaigu (RN37)	Aval de St-Georges de Montaigu - Amont immédiat confluence avec Petite Maine	11,0		
	- Pont amont		6 à 7	Voûte de 14 à 15 m d'ouverture et de 6 à 7 m en clé/fil d'eau
	- Pont Central RN37			Section rectangulaire haut et large, très biais
	- Pont aval ancien en maçonnerie			4 arches anciennes de 4 m d'ouverture en pied et environ 2 m en clé/fil d'eau
Pont Neuf	Amont de Montaigu	13,5	Niveau T.N.	Section rectangulaire
Pont CD 753	Montaigu	15,5	> 7 m	Ouverture - 35 à 40 m. 4 arches très hautes. Tout le débit passe sous le pont.
Pont SNCF	Aval Montaigu	16,1	> 15	3 arches très hautes + 2 arches dans les talus latéraux
Nouveau pont d'accès à une Z.I. en RD	Aval Montaigu	16,7	3 à 4	Section rectangulaire. Ouverture environ 30 m. Hauteur 5 à 6 m /fil d'eau.
Pont D84	La Pinetière	18,9	2	
Pont D54	Sénard	21,5	1 à 2	3 arches anciennes. Ouverture totale 20 m. Hauteur clé/fil d'eau : 3 à 5 m.
Pont RN137	Remouillé	28,3	10	Limnigraphe à l'amont du pont. La vallée est assez large et entièrement barrée par les talus d'accès. Le pont est constitué d'une arche de 17 m d'ouverture et d'une hauteur de 8 m environ en clé/fil d'eau.

Les dimensions indiquées dans les tableaux précédents sont indicatives car estimées de visu lors de la reconnaissance de terrain.

## 1.2 CONSTRUCTION DU MODELE

Le modèle mathématique utilisé pour le calcul de l'onde de rupture du barrage est construit sur la base de profils en travers représentatifs des divers tronçons homogènes du cours d'eau. En particulier, il convient de prendre en compte tous les rétrécissements et élargissements de la vallée.

Le lit mineur, de faible capacité, n'est pas pris en compte, non plus que les seuils qui sont de toute façon noyés, étant donné leur faible chute. Seul le seuil de la Minoterie (chute 4 m), en amont de Montaigu (à 13 km en aval du barrage), pourrait créer une légère perte de charge. On suppose, comme c'est l'usage admis, que les ponts sont emportés ainsi que les accès routiers.

La vallée est couverte de prairies et, très localement, de zones boisées. Un coefficient de Strickler moyen de 14 a été retenu, compte tenu de l'importance de la lame d'eau en jeu.

En moyenne, l'espacement entre deux sections de calculs est de 100 mètres.

## 1.3 CONDITIONS DE CALCUL

### 1.3.1 HYDROLOGIE

Les débits de crue caractéristiques de la Grande Maine à la Bultière sont les suivants (cf. rapport SOGREAH 35 122, avril 1992) :

$$\begin{aligned} Q_{10} &= 70 \text{ m}^3/\text{s} \\ Q_{100} &= 126 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

Le module annuel à la Bultière est estimé à 1,6 m<sup>3</sup>/s.

Deux cas ont été retenus pour calculer l'onde de rupture dans des conditions hydrologiques nettement différentes :

- rupture lors d'un petit débit (3 m<sup>3</sup>/s),
- rupture lors du passage de la pointe de la crue centennale (126 m<sup>3</sup>/s).

L'hydrogramme de crue centennale est celui du rapport SOGREAH 35 122.

La cote de retenue, selon les indications fournies par la DDAF de Vendée, sera, dans les deux cas, de 60 NGF.

Le volume de retenue à cette cote est d'environ 5 Mm<sup>3</sup>. La retenue a été modélisée sur la totalité de sa longueur pour prendre en compte précisément la vidange de ce volume lors de la rupture.

### 1.3.2 RUPTURE

La rupture est supposée instantanée, comme c'est généralement l'usage pour un ouvrage en béton.

### 1.4 METHODE ET HYPOTHESES DE CALCUL

Le logiciel RUBAR 3 permet le calcul de propagation d'onde de rupture du barrage en monodimensionnel. Il est fondé sur les équations de Saint-Venant et sur l'équation du ressaut hydraulique lors de discontinuités de la ligne d'eau.

Le système d'équations constitue un système hyperbolique non linéaire qui est résolu selon un schéma explicite aux différences finies à cinq points.

Les conditions aux limites sont :

- . à l'amont, un débit constant ou un hydrogramme,
- . à l'aval, une condition de flux libre.

oOo

## Chapitre 2

### CALCUL DE L'ONDE DE RUPTURE EN PERIODE D'ETIAGE OU DE BASSES EAUX

#### 2.1 RESULTATS GENERAUX

A la rupture instantanée, le débit d'écoulement est de l'ordre de 6 000 m<sup>3</sup>/s. Le débit de pointe de l'onde de rupture s'amortit à la valeur du débit centennal, un peu en amont du pont de Sénard. Le débit n'est plus alors que de 250 m<sup>3</sup>/s environ.

A Remouillé, le débit de l'onde n'est plus que de 175 m<sup>3</sup>/s, alors que le débit centennal est de 290 m<sup>3</sup>/s.

La vitesse de propagation de l'onde est de 3,6 m/s entre le barrage et le Pont Léger. Du Pont Léger à Saint-Georges de Montaigu, la vitesse de propagation tombe à 1,7 m/s. Puis est de 1,1 m/s jusqu'à Montaigu.

#### 2.2 PROPAGATION DU FRONT D'ONDE

Le front d'onde est défini comme l'arrivée au point d'étude du débit de 10 m<sup>3</sup>/s.

La figure 2 présente le temps de cette arrivée (en secondes) en fonction de l'abscisse comptée à partir du barrage. Il n'y a, en pratique, qu'un temps court entre l'arrivée du front et l'arrivée de la pointe de débit de l'onde, comme le montrent les hydrogrammes des figures 7 et 8.

2.3

PROPAGATION DU MAXIMUM DE L'ONDE

Le tableau ci-dessous donne le temps d'arrivée de la pointe de débit de l'onde aux divers sites habités et à la confluence :

Site	Abscisse barrage (m)	Temps d'arrivée de la pointe de débit	
		(s)	(mn)
- Moulin Corbeau	400	102	1'40"
- Moulin Fanson	1 240	400	6'40"
- Le Pont Léger (amont)	1 500	420	7'
- Moulin Saint-Georges de Montaigu	10 180	5 400	1 h 30'
- Ponts de Saint-Georges de Montaigu	10 950	6 000	1 h 40'
- Pont Neuf (amont Montaigu)	13 560	7 950	2 h 12'
- Pont CD 73 (Montaigu)	15 500	10 100	2 h 48'
- Pont ZI (aval Montaigu)	16 690	11 400	3 h 10'
- Pont de Sénard (CD 54)	21 450	17 740	4 h 55'
- Pont RN 137 Remouillé	28 330	28 400	7 h 53'
- Château Thébaud	39 400	40 600	11 h 16'
- Pont Saint-Fiacre sur Maine	40 350	42 180	11 h 43'
- Confluence (Sèvre Nantaise)	43 900	50 000	13 h 53"

2.4

PROFIL EN LONG DES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX

La figure 3 présente le profil en long du niveau maximal atteint par l'onde de rupture.

Le temps auquel se produit le maximum de niveau est en général légèrement postérieur au temps auquel se produit le maximum de débit.

La figure 4 présente la hauteur d'eau maximale correspondante par rapport à la berge.

On remarque, sur le tableau ci-joint, que les maisons et moulins situés en bordure ou proches du cours d'eau sont soit sous la ligne d'eau, soit proches de celle-ci. Dans ce dernier cas, même si elles sont au-dessus de la ligne d'eau, ces maisons sont susceptibles d'être touchées par des vagues associées au maximum de l'onde ou par les remontées du plan d'eau dans les coudes brusques (cas des maisons à l'entrée du Pont Léger) ou à l'amont de talus routiers élevés (amont des ponts de Saint-Georges de Montaigu).

Signalons, par ailleurs, la remontée d'eau dans la Petite Maine à Saint-Georges de Montaigu qui affecterait plusieurs maisons en RG et RD de cet affluent.

**NIVEAU MAXIMAL ATTEINT PAR L'ONDE DE RUPTURE  
(en période d'étiage)**

Site	Abscisse/ barrage (m)	Niveau maximal de ligne d'eau (NGF)*	Cote approximative des berge (NGF)	Hauteur d'eau approximative sur berges (m)	Vitesses maximales (m/s)	Observations**
Moulin Corbeau	400	52,4	41,0	11,4	7,1	Maison en RD à une cote située entre 45 et 50 NGF
Moulin Fanson	1 240	47,9	35,5	12,4	5,4	Moulin en RD vers 36 NGF
Le Pont Léger (amont)	1 500	47,4	35,0	12,4	4,1	Maisons en RD vers 47 NGF. Compte tenu de l'effet de coude brusque et des vitesses élevées (= 15 m/s), ces habitations seraient touchées
Moulin de St-Georges de Montaigu	10 180	36,6	30,5	6,1	1,9	Maison en RG vers 32 NGF
Ponts de St-Georges de Montaigu	10 950	35,5	30,0	5,5	1,7	Maisons en RD entre les ponts et en aval vers 30 NGF Maisons en RG amont des ponts vers 32 NGF Maisons en RD et en RG de la Petite Maine
Minoterie (amont Montaigu)	13 000	32,9	29,5	3,4	1,4	Minoterie en RD vers 31 NGF
Pont Neuf (amont Montaigu)	13 560	31,7	28,0	3,7	1,4	Maisons en RD vers 33 NGF
Pont CD 73 (Montaigu)	15 500	30,4	26,0	4,4	1,2	Maisons amont pont en RD vers 28 à 30 NGF Maisons amont pont en RG vers 30 à 31 NGF Maisons aval pont en RG vers 30 à 31 NGF
Pont ZI (aval Montaigu)	16 690	28,7	24,0	4,7	1,3	ZI en RD vers 33 à 38 NGF
Pont CD 54 (aval Sénard)	21 450	25,3	19,5	5,8	1,1	Restaurant RG amont du pont vers 22 NGF

\* Ligne d'eau

\*\* Toutes les cotes indiquées ici sont des ordres de grandeur à  $\pm 1$  ou 2 mètres et devraient être vérifiées éventuellement par nivellement des seuils des maisons sur le terrain.

2.5

LIMNIGRAMMES AUX POINTS CARACTERISTIQUES

Les figures 5 à 8 présentent les limnigrammes et hydrogrammes aux cinq points suivants :

Abscisse (m)	Site
400	Moulin Corbeau
1 690	Pont Léger
10 550	Amont des ponts de Saint-Georges de Montaigu
13 560	Pont Neuf (amont Montaigu)
15 500	Montaigu (part CD73)

2.6

CARTOGRAPHIE DES ZONES INONDABLES

Les zones inondables d'après les niveaux d'eau calculés ont été reportées sur 3 planches au 1/10 000.

Le tracé des zones inondables par l'onde de rupture concerne indistinctement la rupture sur front sec (Ch. 2) et la rupture en crue centennale (Ch. 3). En effet, les niveaux maximaux obtenus sont d'un même ordre de grandeur, du moins jusque vers le pont de Sénard, et ne peuvent être distingués à l'échelle de la cartographie.

A l'aval du pont de Sénard, la cartographie concerne uniquement le cas de rupture en crue centennale (Ch. 3).

Les zones inondables n'ont pas été reportées en aval de Remouillé car on ne disposait pas des plans nécessaires. Les cartes IGN au 1/25 000 ne permettent pas un tel report vu la faible largeur de la vallée. De toute façon les niveaux d'eau obtenus sont alors assez faibles.

Les habitations susceptibles d'être inondées par l'onde de crue ont été entourées d'un cercle hachuré. Ces habitations sont parfois en dehors de la zone inondée représentée par une trame foncée et tracée d'après les niveaux d'eau calculés. En effet, les vitesses d'écoulement au moment du passage de l'onde sont très élevées (de l'ordre de 5 à 7 m/s jusqu'à Pont Léger), ce qui conduit à la création de vagues ou de remontées brusques locales de niveau d'eau dès que le courant rencontre un obstacle (talus routier, coude, etc.). Des surélévations locales de 1 à 2 m seraient alors observables.

On conseille donc de considérer de façon systématique que de telles surélévations peuvent être observées le long de la vallée, localement, ce qui conduit à estimer comme submersibles la majorité des habitations citées dans le tableau du paragraphe 2.4 et signalées sur les planches 1 à 3.

Remarque 1 :

*La position en altitude des maisons est incertaine ( $\pm 2$  m d'après les cartes IGN disponibles). Seul un nivellement précis du seuil des maisons concernées permettrait de préciser les risques d'inondabilité.*

Remarque 2 :

*Un test de contrôle a été effectué en prenant en compte dans le calcul le lit mineur du cours d'eau avec une profondeur moyenne de l'ordre de 2 m. Les niveaux maximaux atteints sont légèrement inférieurs à ceux obtenus sans prise en compte du lit mineur (0,50 m en moyenne). Les calculs effectués sans lit mineur vont dans le sens de la sécurité sur les valeurs obtenues et sont seuls utilisés ici.*

oOo

### Chapitre 3

## CALCUL DE L'ONDE DE RUPTURE EN PERIODE DE CRUE CENTENNALE AU DROIT DU BARRAGE

### 3.1 RESULTAS GENERAUX

On suppose que la rupture se produit lorsque la pointe de crue arrive au barrage. On considère la crue centennale au droit du barrage et non sur l'ensemble du cours d'eau.

Le débit lors de la rupture instantanée de l'ouvrage est de l'ordre de 6 000 m<sup>3</sup>/s. Le débit de l'onde de crue s'amortit à une valeur très proche de celle du débit centennal à la confluence avec la Sèvre Nantaise (environ 340 m<sup>3</sup>/s).

La vitesse de propagation de l'onde est de 5,7 m/s entre le barrage et le Pont Léger. Du Pont Léger à Saint-Georges de Montaigu, la vitesse de propagation est de 4,6 m/s. Puis de Saint-Georges de Montaigu à Montaigu, elle tombe à 1,8 m/s.

### 3.2 PROPAGATION DU FRONT D'ONDE

Le front d'onde est défini comme l'arrivée au point d'étude du débit de 500 m<sup>3</sup>/s.

La figure 9 présente le temps d'arrivée en fonction de l'abscisse comptée à partir du barrage.

### 3.3 PROPAGATION DU MAXIMUM DE L'ONDE

Le tableau ci-dessous donne le temps d'arrivée de la pointe de débit de l'onde aux divers sites habités et à la confluence.

Site	Abscisse barrage (m)	Temps d'arrivée de la pointe	
		(s)	(mn)
- Moulin Corbeau	400	180	3'
- Moulin Fanson	1 240	240	4'
- Le Pont Léger (amont)	1 500	260	4'20"
- Moulin Saint-Georges de Montaigu	10 180	2 140	36'
- Ponts de Saint-Georges de Montaigu	10 950	2 300	38'
- Pont Neuf (amont Montaigu)	13 560	3 000	50'
- Pont CD 73 (Montaigu)	15 500	4 020	1 h 7'
- Pont ZI (aval Montaigu)	16 690	4 420	1 h 13'
- Pont de Sénard (CD 54)	21 450	6 790	1 h 53'
- Pont RN 137 Remouillé	28 330	10 850	3 h
- Château Thébaud	39 400	15 580	4 h 20'
- Pont Saint-Fiacre sur Maine	40 350	16 100	4 h 28'
- Confluence (Sèvre Nantaise)	43 900	19 090	5 h 18'

L'onde se propage nettement plus rapidement que sur fonds secs.

### 3.4

#### PROFIL EN LONG DES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX

La figure 10 présente le profil en long du niveau maximal atteint par l'onde de rupture.

Le tableau ci-joint donne les niveaux d'eau calculés en divers sites habités.

On remarque que les niveaux obtenus sont assez proches de ceux calculés dans la rupture à faible débit. Il n'y a pas lieu d'envisager une cartographie différente pour ce cas de calcul sauf une prolongation jusqu'en aval de Remouillé, à la limite du 1/10 000e disponible. Les commentaires et remarques sont les mêmes que ceux du § 2.4.

La figure 11 présente la hauteur d'eau maximale par rapport aux berges.

Ajoutons cependant que les vitesses maximales d'écoulement sont plus élevées dans ce cas de calcul (6 à 11 m/s en amont de Montaigu) ce qui renforce certains risques d'inondation comme à Pont Léger (effet de coude).

### 3.5

#### LIMNIGRAMMES AUX POINTS CARACTERISTIQUES

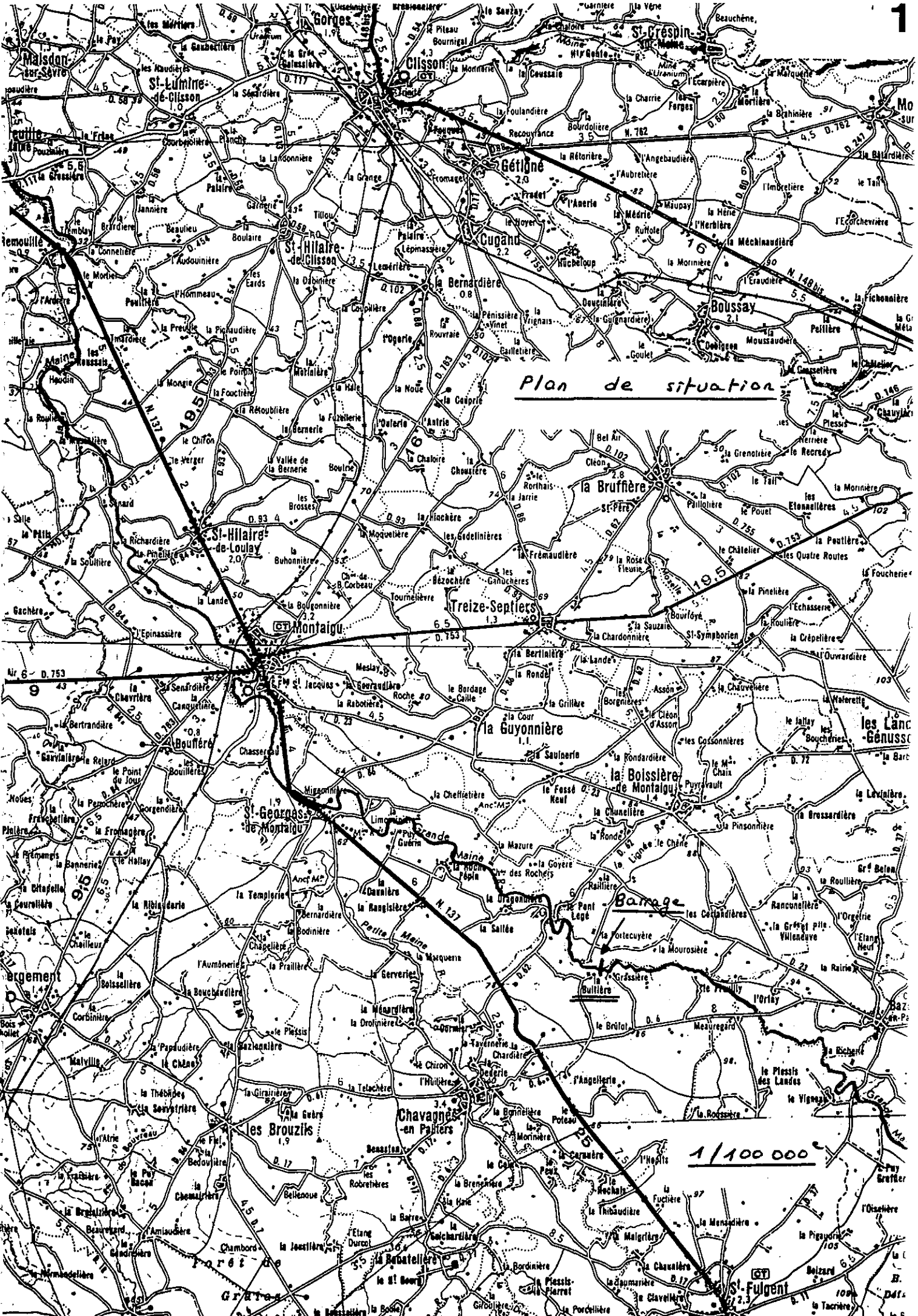
Les figures 12 à 15 présentent les limnigrammes et hydrogrammes aux points caractéristiques retenus au § 2.5.

**NIVEAU MAXIMAL ATTEINT PAR L'ONDE DE RUPTURE  
(en période de crue centennale au barrage)**

Site	Abscisse/ barrage (m)	Niveau maximal de ligne d'eau (NGF)*	Cote approximative des berge (NGF)	Hauteur d'eau approximative sur berges (m)	Vitesses maximales (m/s)	Observations**
Moulin Corbeau	400	51,1	41,0	10,1	12	Maison en RD à une cote située entre 45 et 50 NGF
Moulin Fanson	1 240	47,0	35,5	11,5	11	Moulin en RD vers 36 NGF
Le Pont Léger (amont)	1 500	47,8	35,0	12,8	10	Maisons en RD vers 47 NGF.
Moulin de St-Georges de Montaigu	10 180	37,4	30,5	6,9	5,5	Maison en RG vers 32 NGF
Ponts de St-Georges de Montaigu	10 950	35,8	30,0	5,8	5,7	Maisons en RD entre les ponts et en aval vers 30 NGF Maisons en RG amont des ponts vers 32 NGF Maisons en RD et en RG de la Petite Maine
Minoterie (amont Montaigu)	13 000	33,1	29,5	3,6	9,5	Minoterie en RD vers 31 NGF
Pont Neuf (amont Montaigu)	13 560	31,6	28,0	3,6	6,2	Maisons en RD vers 33 NGF
Pont CD 73 (Montaigu)	15 500	30,8	26,0	4,8	5,1	Maisons amont pont en RD vers 28 à 30 NGF Maisons amont pont en RG vers 30 à 31 NGF Maisons aval pont en RG vers 30 à 31 NGF
Pont ZI (aval Montaigu)	16 690	28,9	24,0	4,9	6,6	ZI en RD vers 33 à 38 NGF
Pont CD 54 (aval Sénard)	21 450	25,6	19,5	6,1	2,7	Restaurant RG amont du pont vers 22 NGF
Pont RN 137 (Remouillé)	28 330	19,6	13,0	6,6	5,8	Maisons en RG amont du pont vers 20 à 25 NGF
Château Thébaud	39 400	4,4			3,3	Quelques maisons en RD et RG au bord du cours d'eau (Caffineau) vers +5 NGF
Pont Saint-Fiacre	40 350	4,3			3,3	Maisons en RG vers +4 à +5 NGF

\* Ligne d'eau

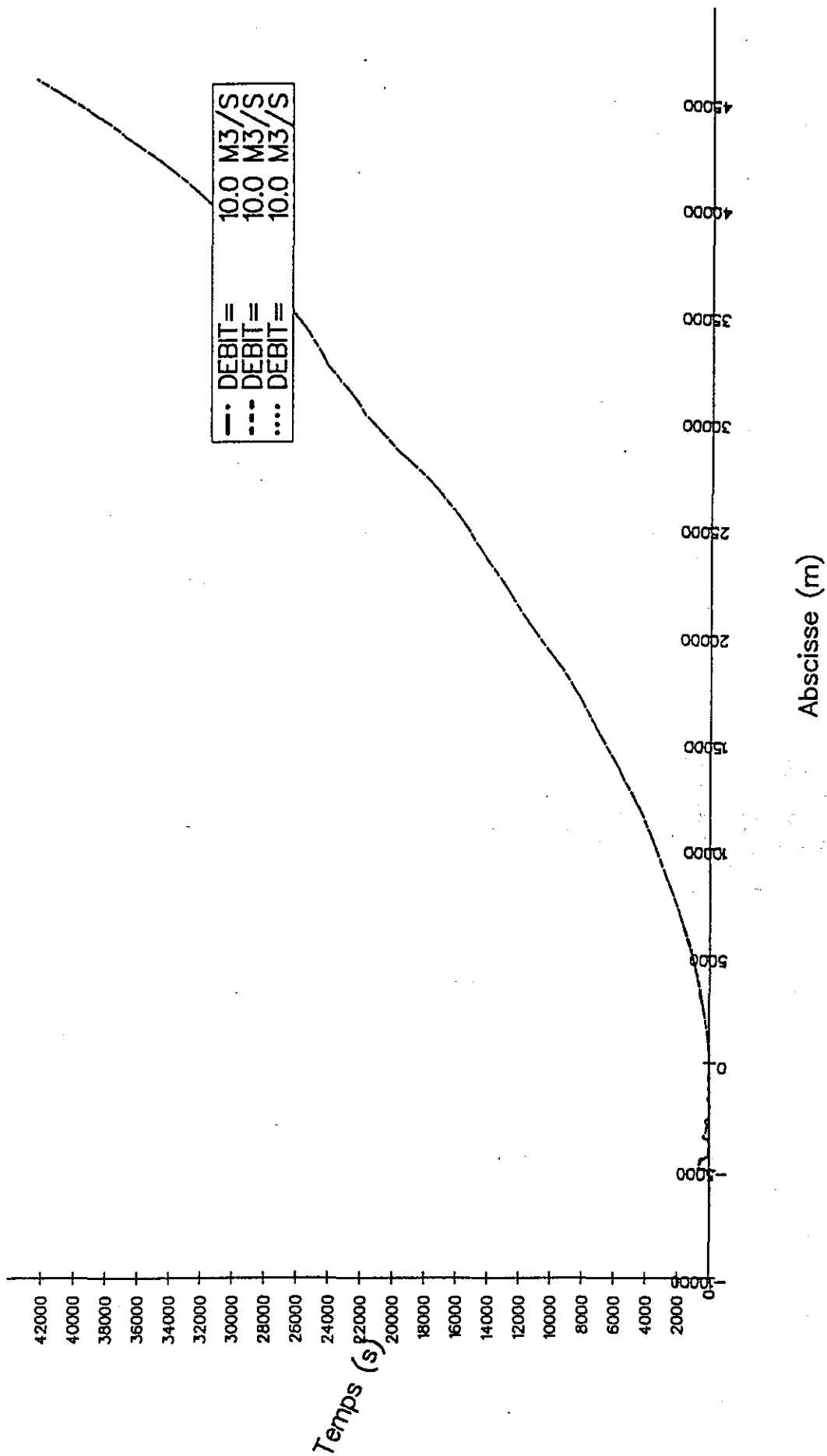
\*\* Toutes les cotes indiquées ici sont des ordres de grandeur à  $\pm 1$  ou 2 mètres et devraient être vérifiées éventuellement par nivellement des seuils des maisons sur le terrain.



Plan de situation

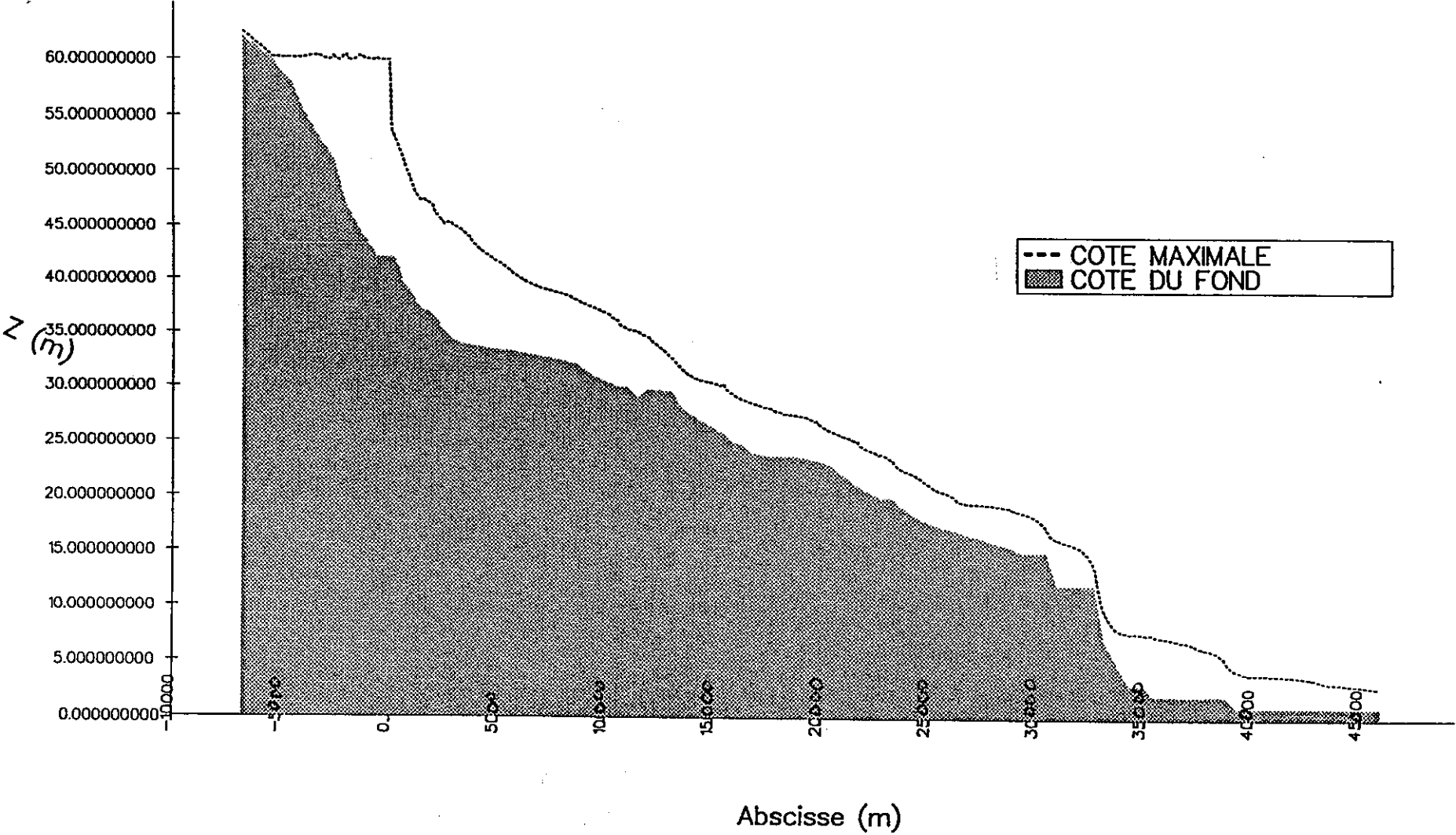
1/100 000

ETUDE = dot  
 POSITION DES FRONTS

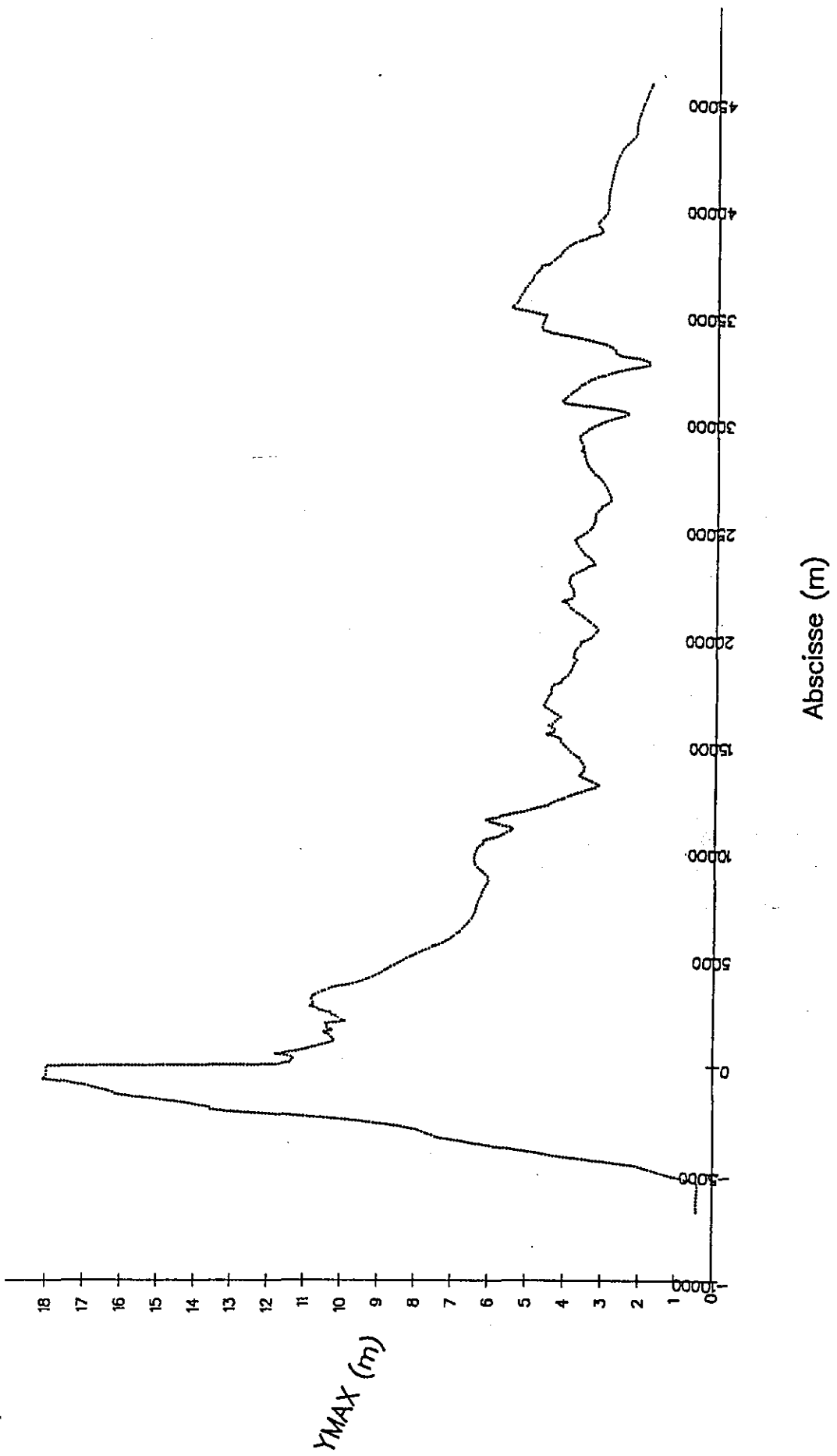


— DEBIT = 10.0 M3/S  
 - - DEBIT = 10.0 M3/S  
 . . . DEBIT = 10.0 M3/S

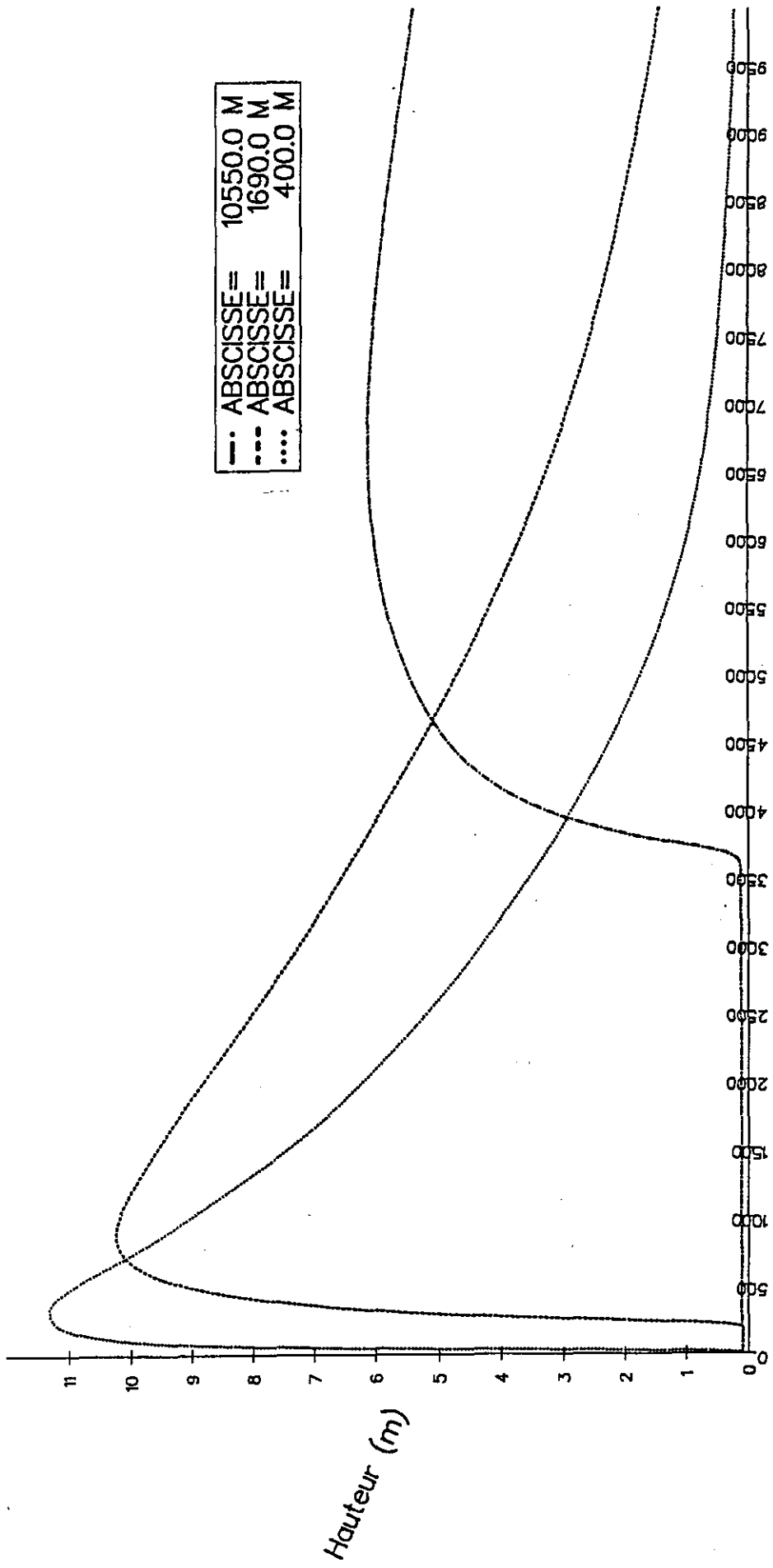
ETUDE = dot  
ENVELOPPE DES COTES



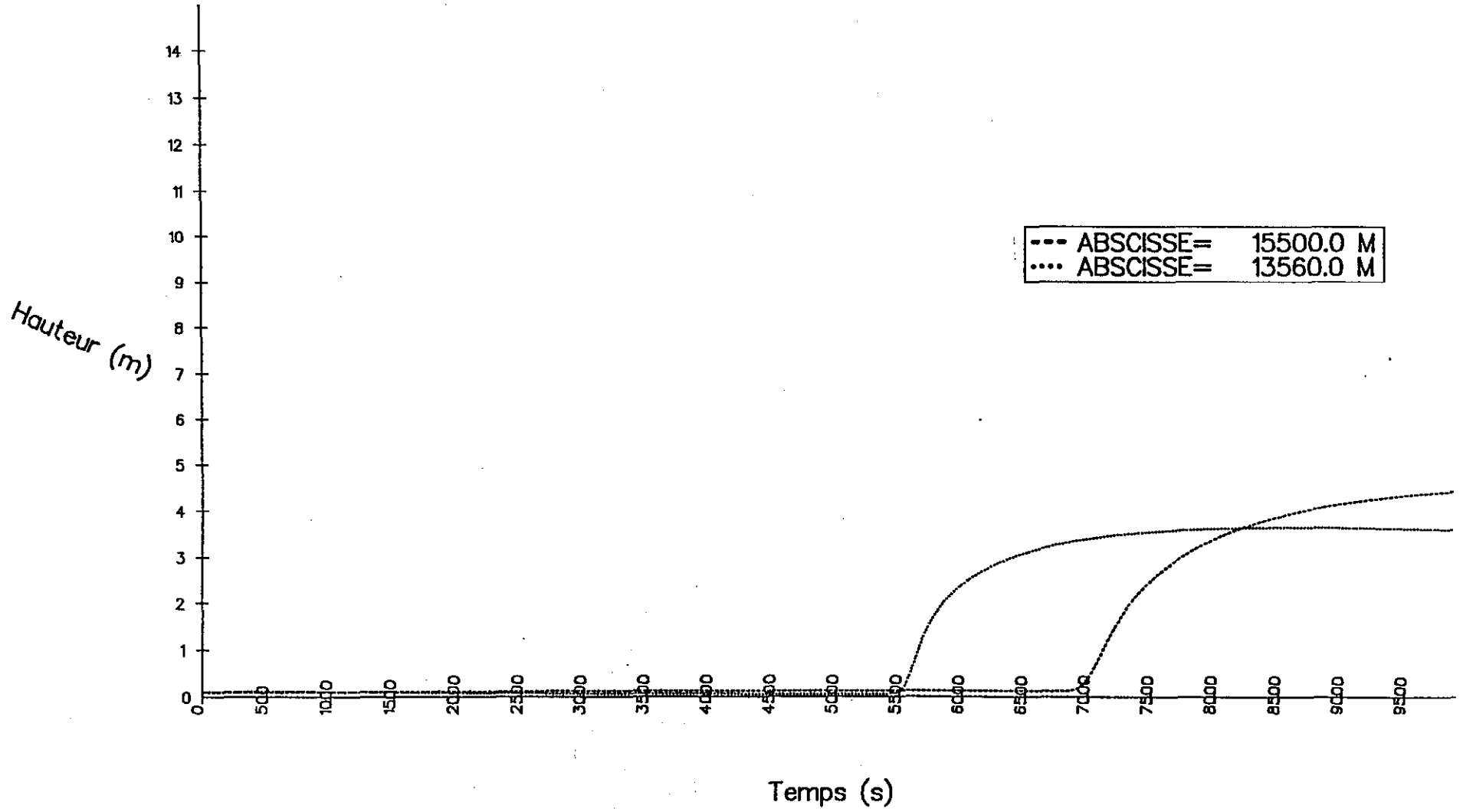
ETUDE = dat  
ENVELOPPE DES TIRANTS D'EAU



ETUDE = LIMYGRAMMES dot

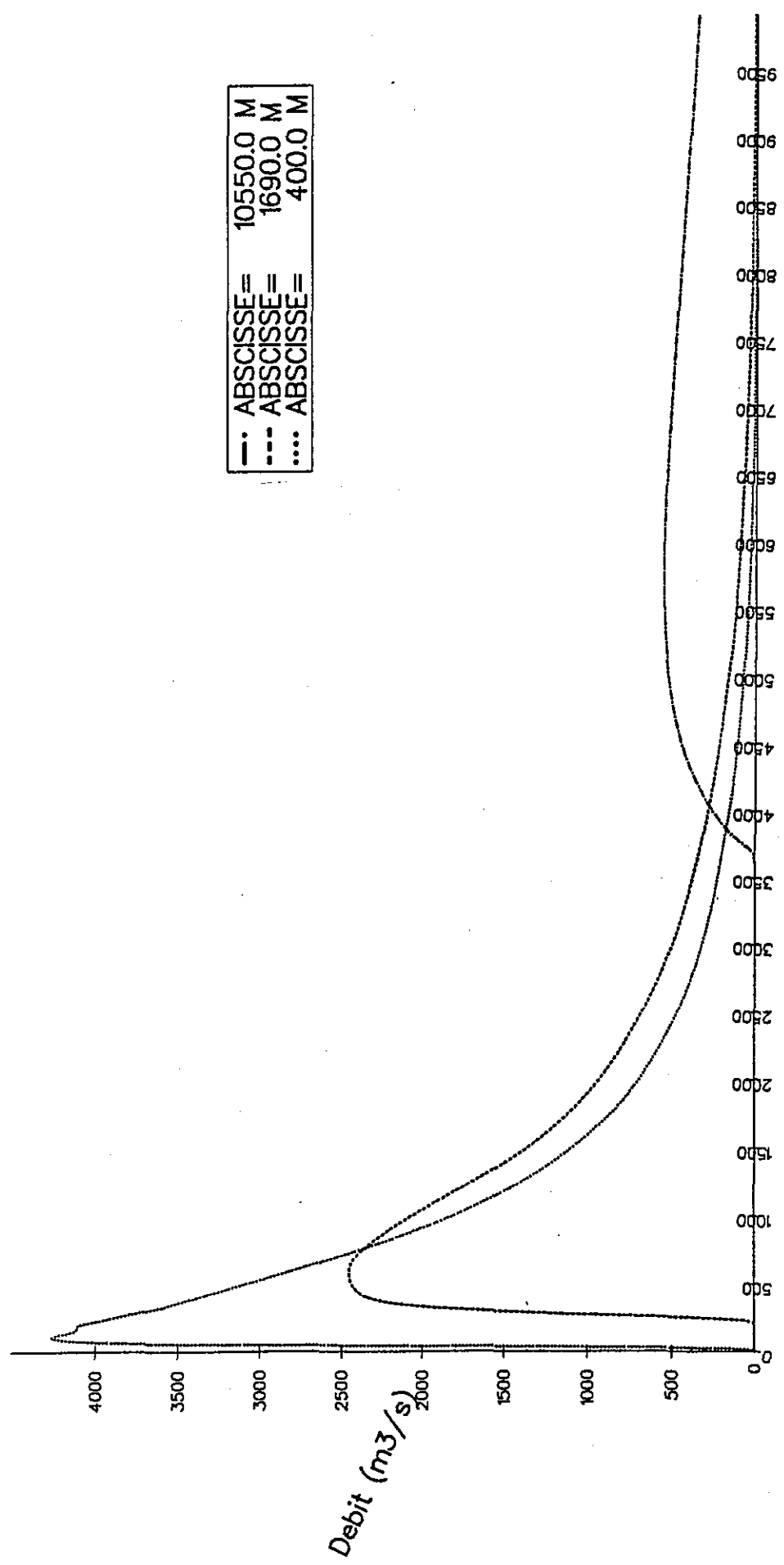


ETUDE = dot  
LIMNIGRAMMES



ETUDE = dot  
HYDROGRAMMES

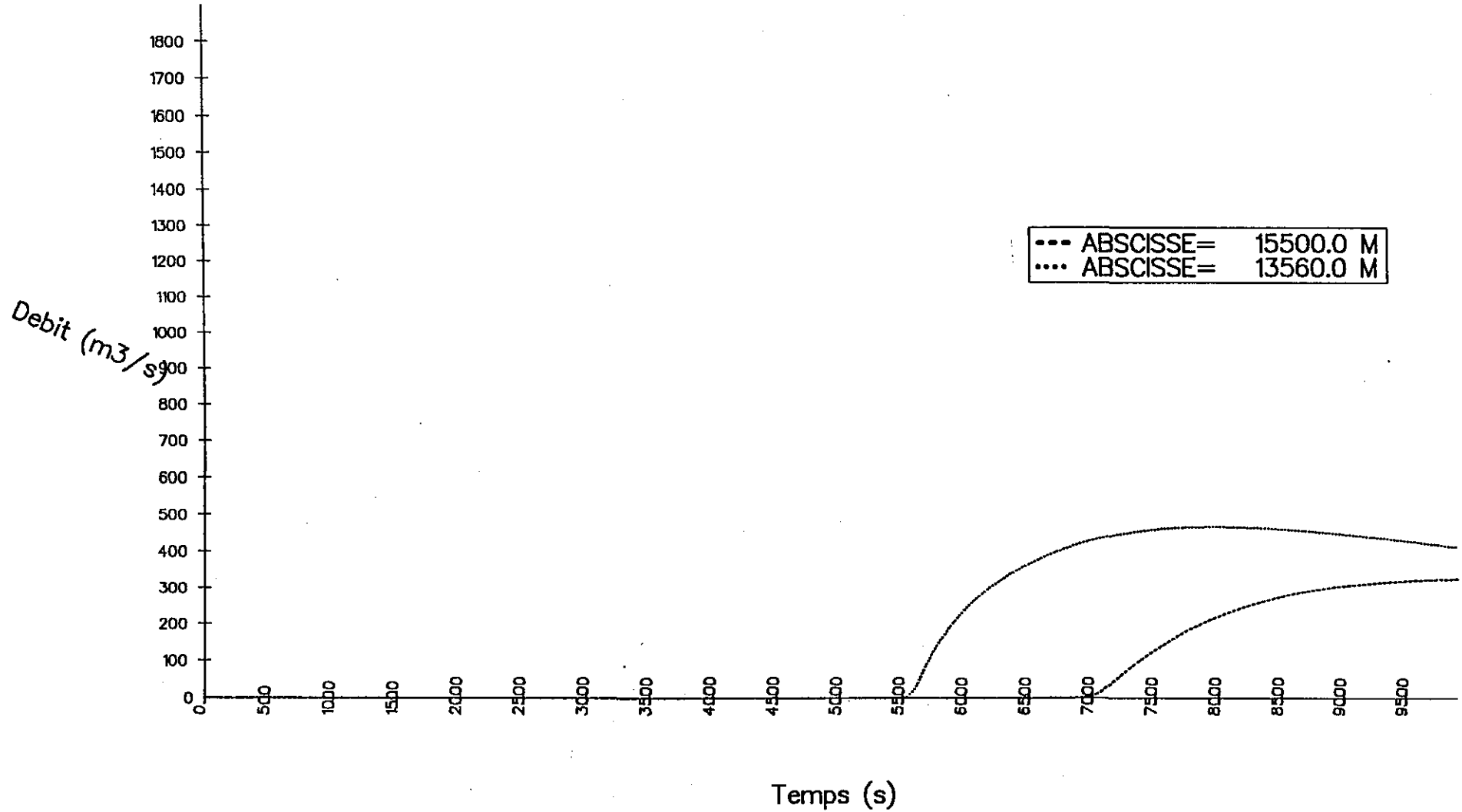
---	ABSCISSE=	10550.0 M
---	ABSCISSE=	1690.0 M
---	ABSCISSE=	400.0 M



Temps (s)

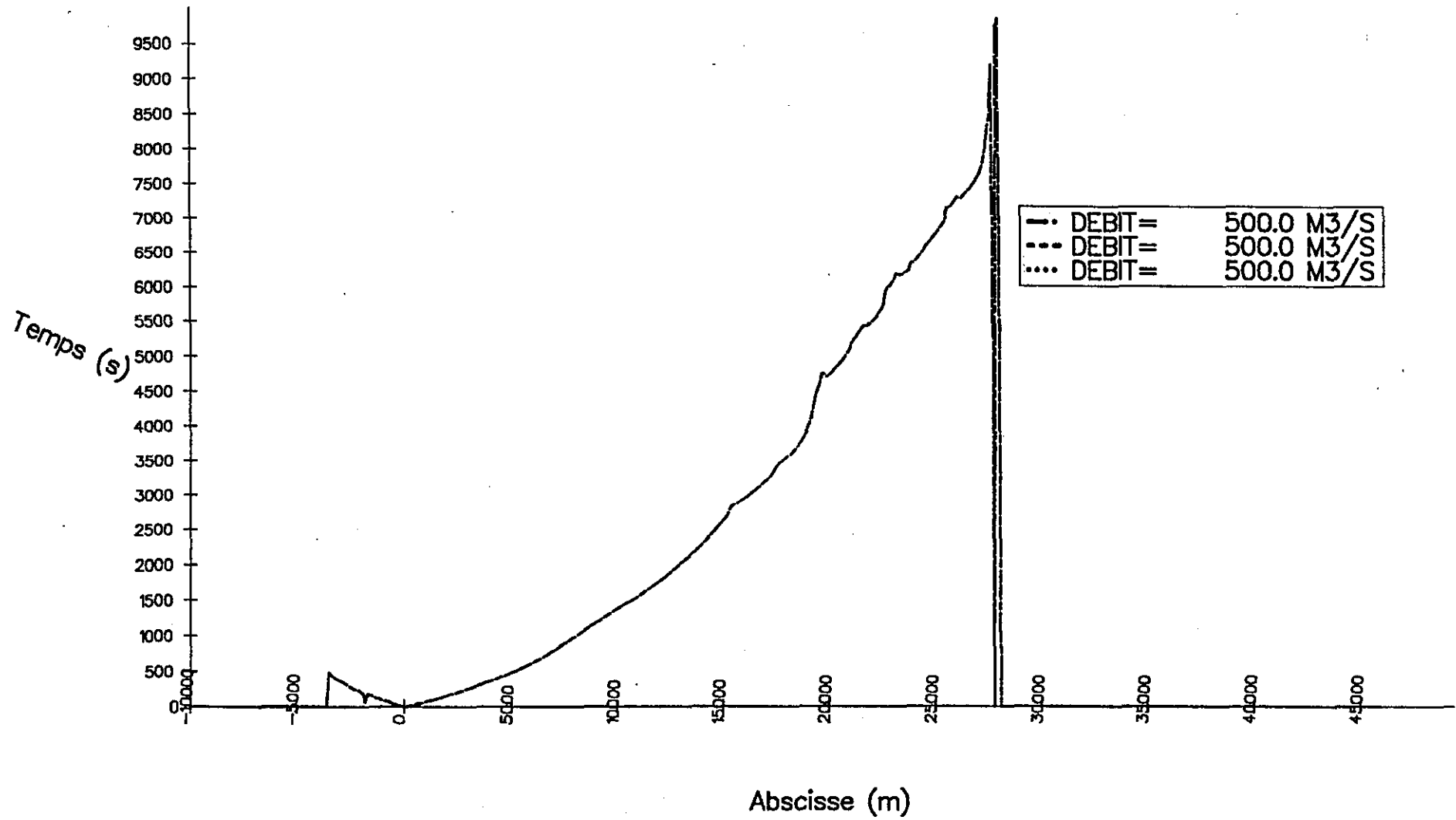
Debit (m<sup>3</sup>/s)

ETUDE = dot  
HYDROGRAMMES

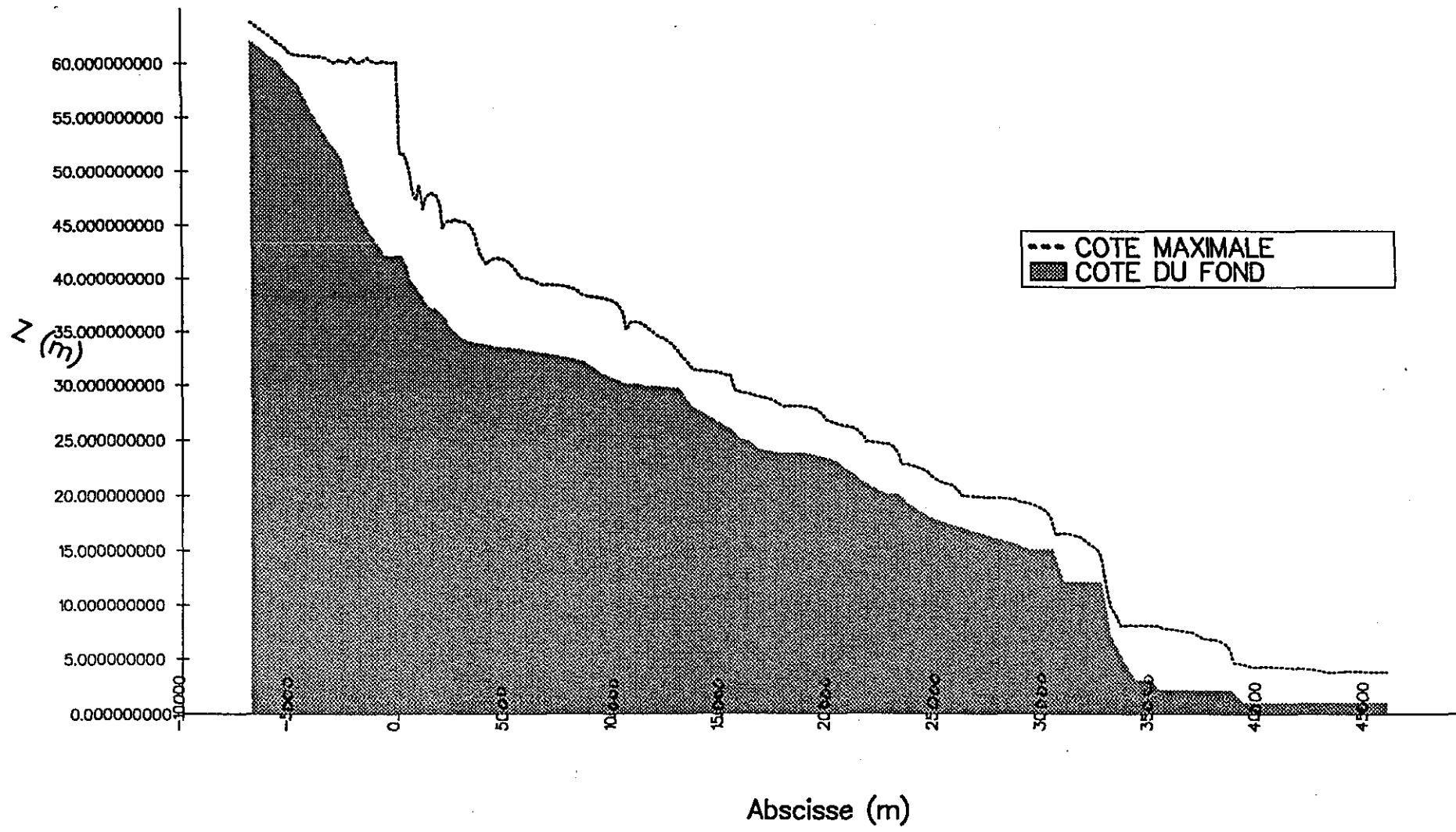


ETUDE \*\* dat

POSITION DES FRONTS

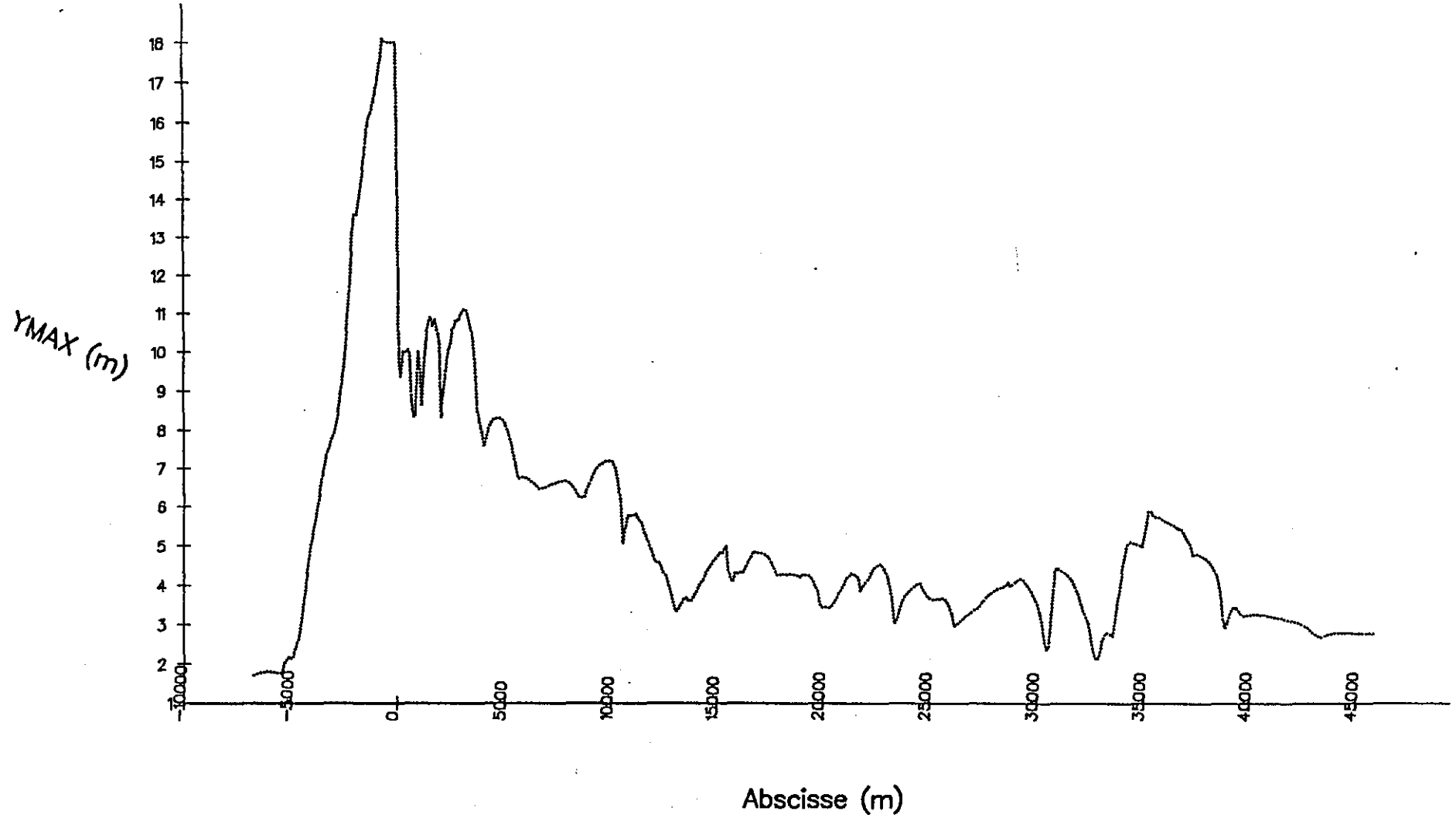


ETUDE = dot  
ENVELOPPE DES COTES

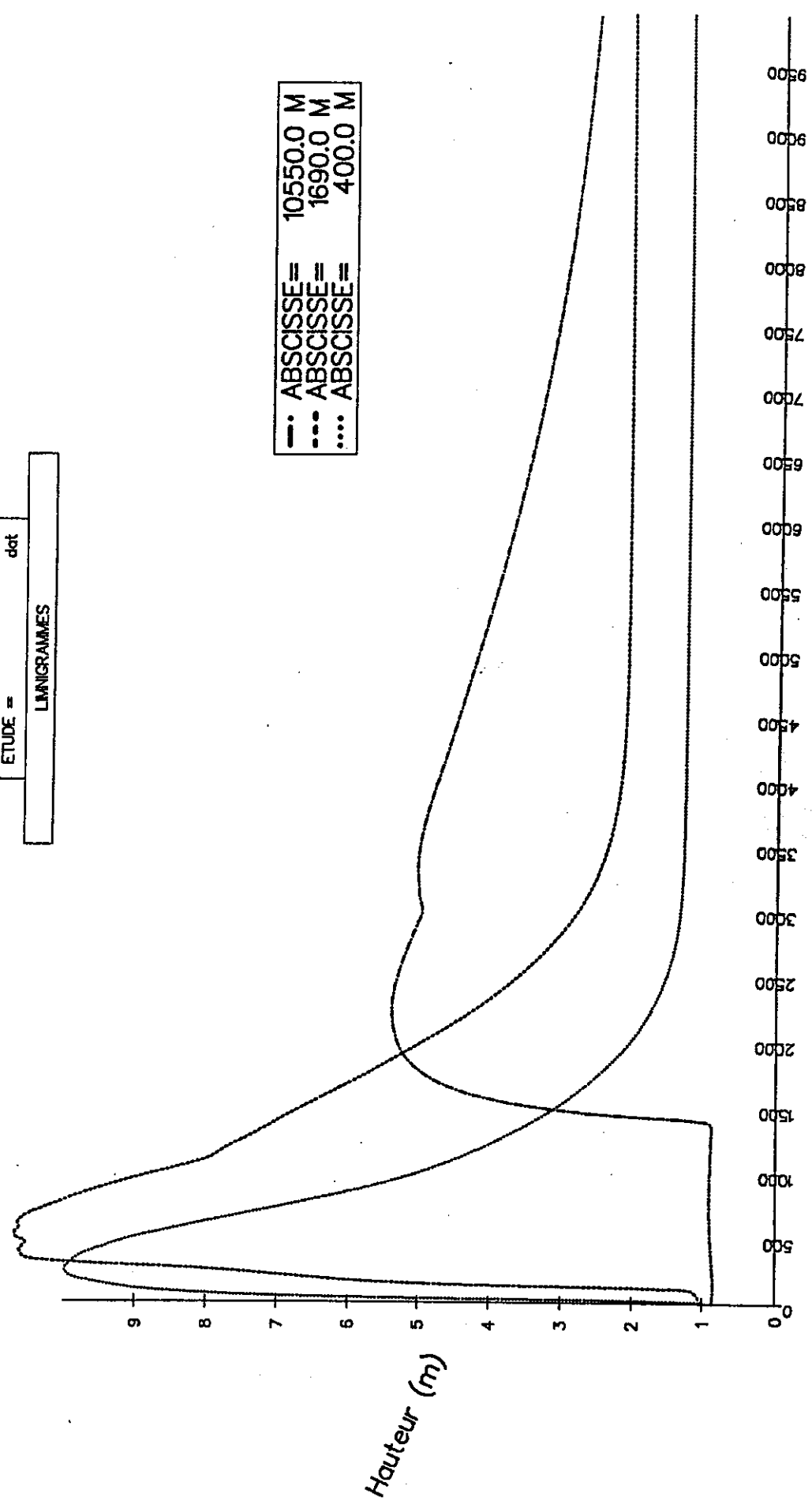


ETUDE = dot

ENVELOPPE DES TIRANTS D'EAU



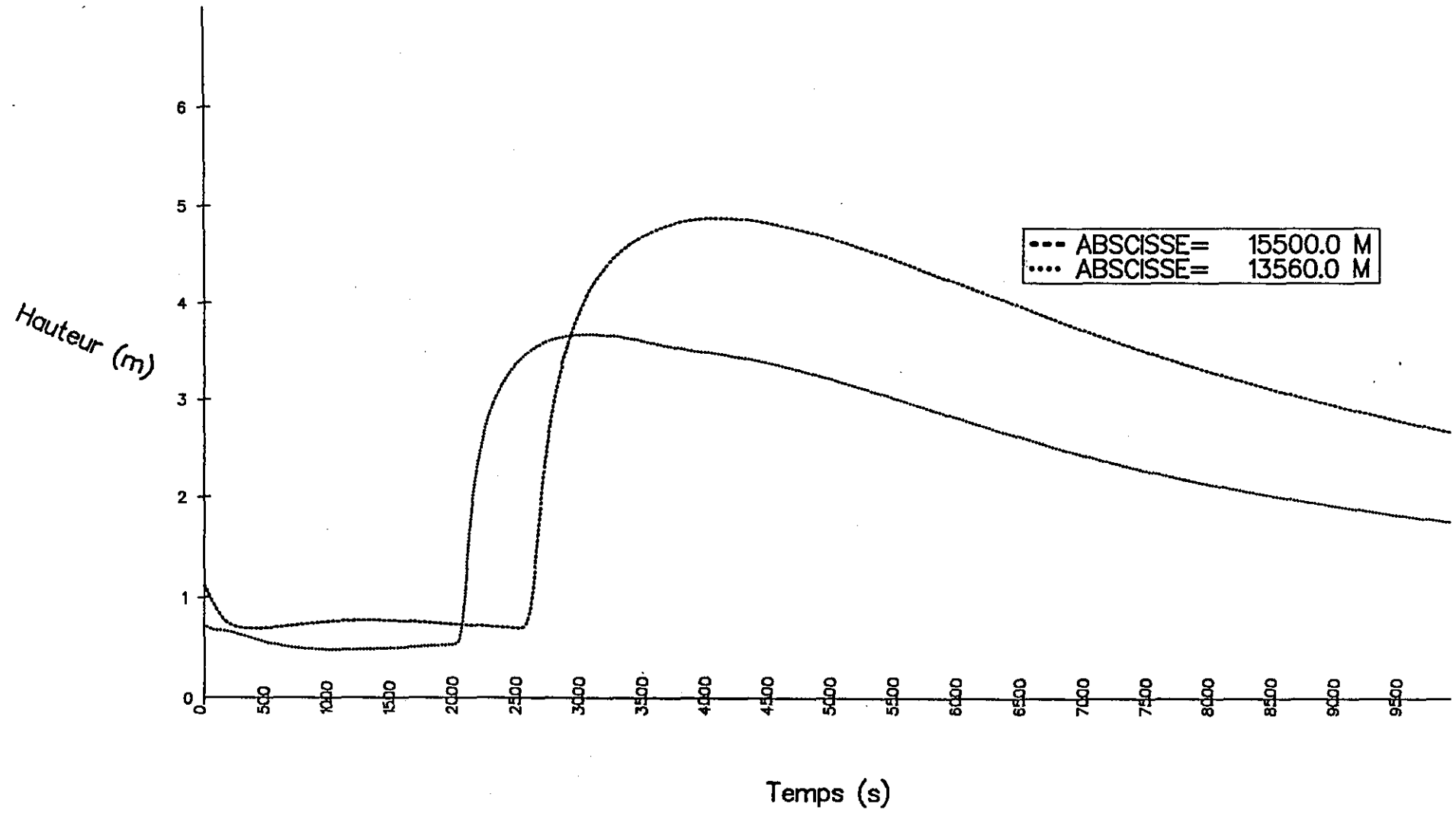
ETUDE =  
LIMNIGRAMMES



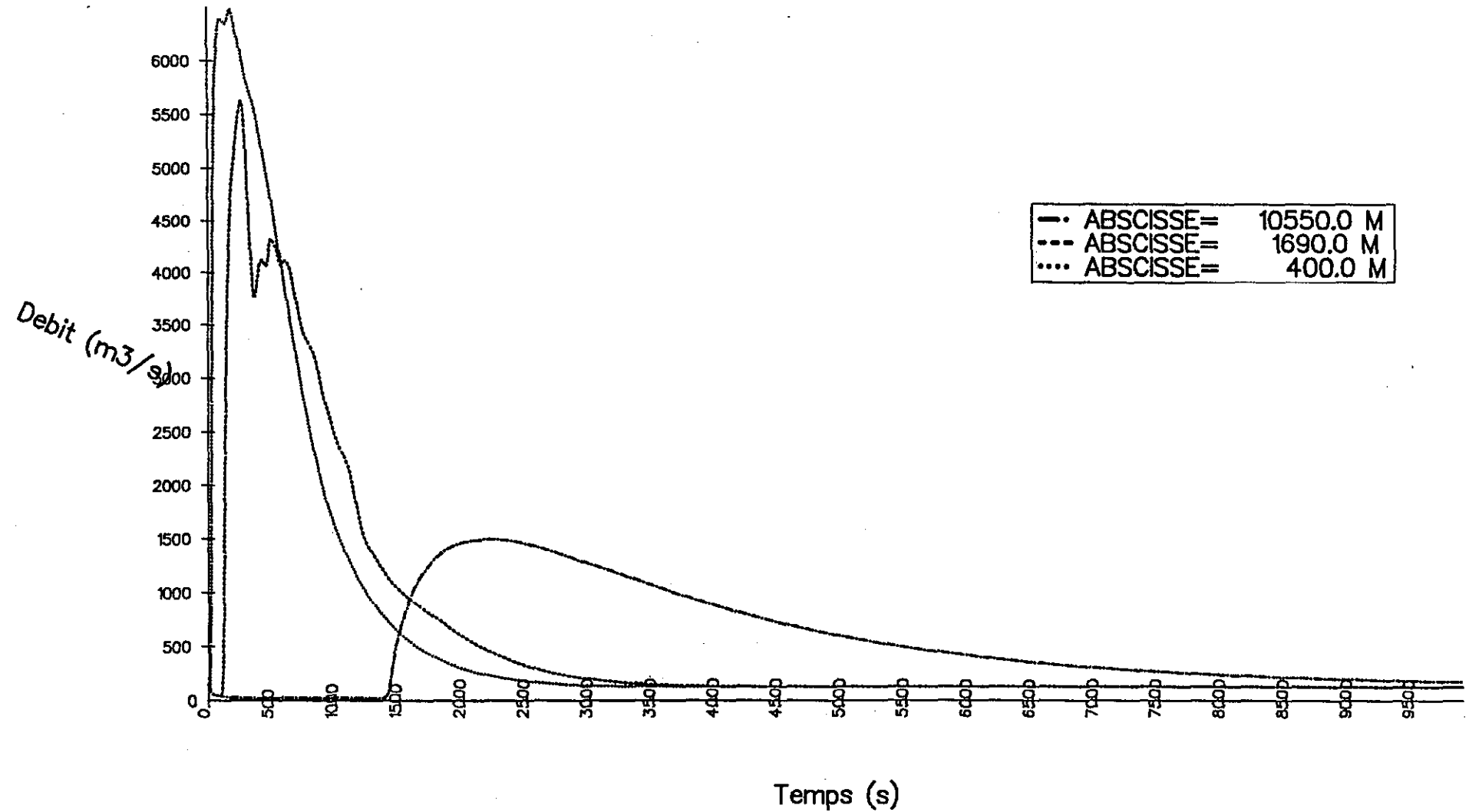
Temps (s)

Hauteur (m)

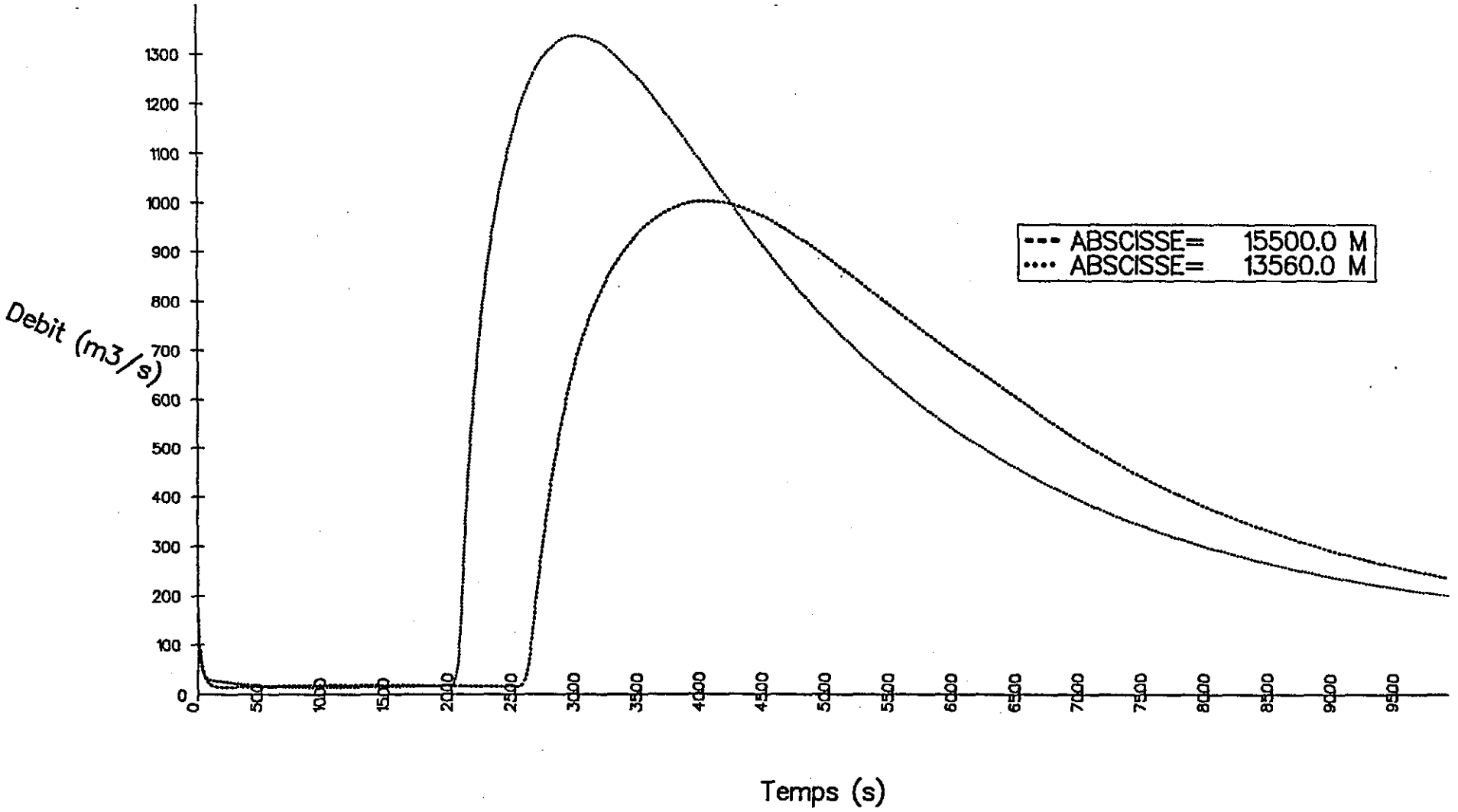
ETUDE = dot  
LIMNIGRAMMES



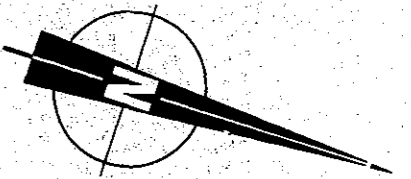
ETUDE = dot  
HYDROGRAMMES



ETUDE = dat  
HYDROGRAMMES







R. n. N. 137  
de Bordeaux à S. Malo  
par Rochefort, la Rochelle et Nantes

la Chaise  
la Vièserie  
Cathinière

les Elabrières

le Boulay

le Pais des Gites

Remouille

la Guillonnière

la Penohière

46

la Grande  
Métairie

la Pierre  
Blanche

Ardrière 27920

27700

le Tremblay

29722

30379

18806

04262

02982

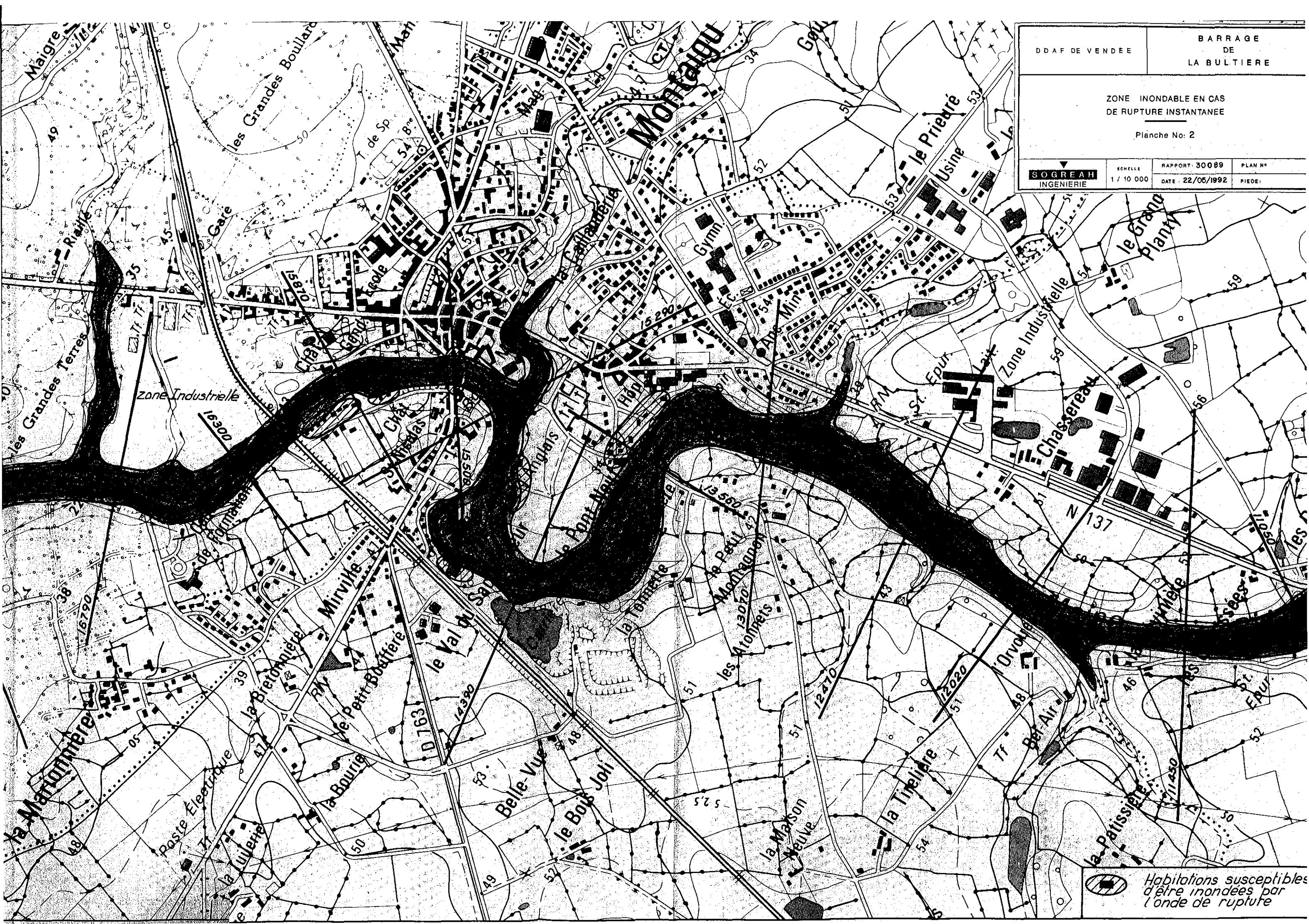
38

le Mortier


le Tallis

48  
Grave



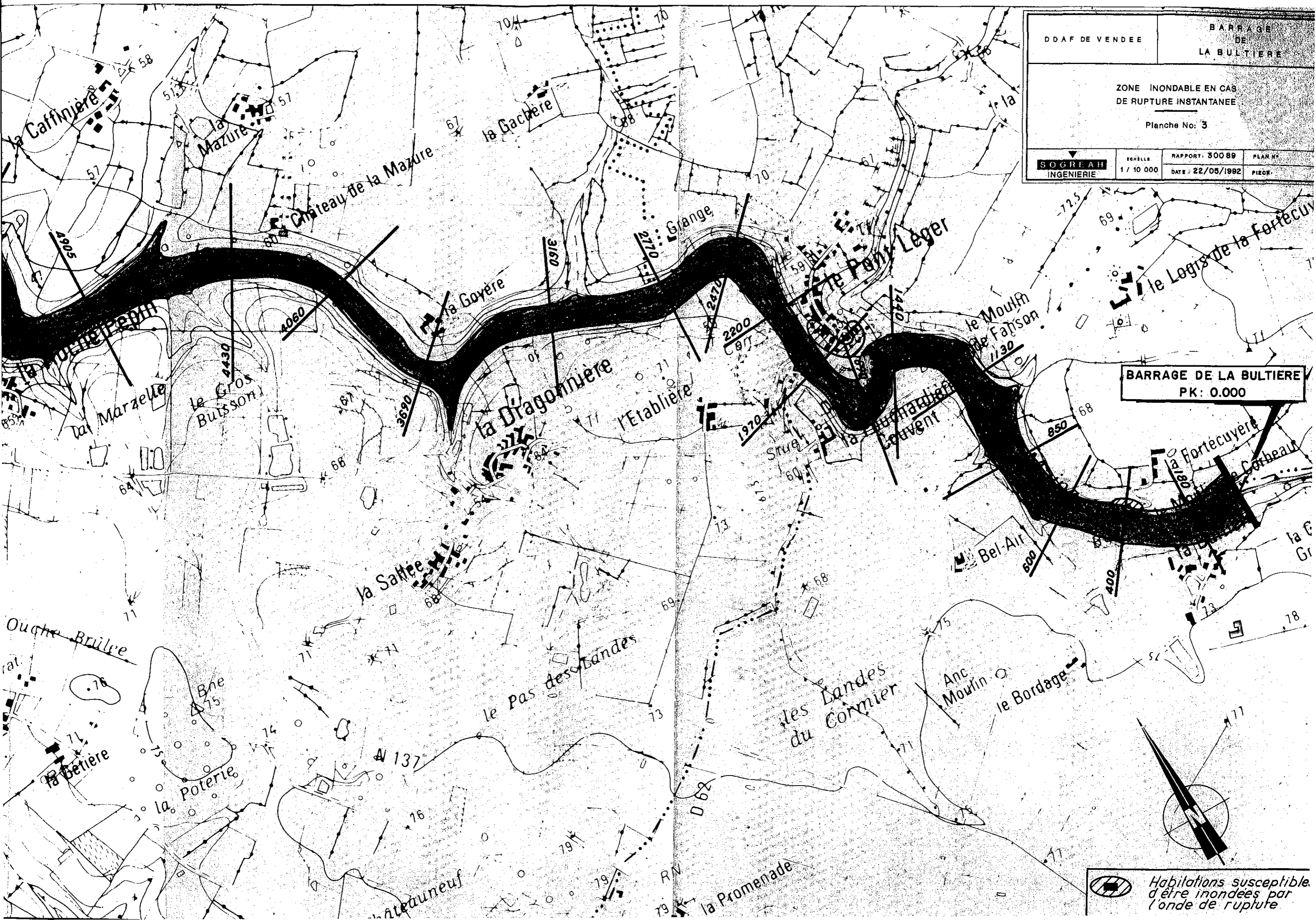


DDAF DE VENDEE		BARRAGE DE LA BULTIERE	
ZONE INONDABLE EN CAS DE RUPTURE INSTANTANEE			
Planche No: 2			
<b>SOGREAH</b> INGENIERIE	SCHELLE	RAPPORT 30089	PLAN N°
	1 / 10 000	DATE 22/05/1992	PIECE:



 Habitations susceptibles d'être inondées par l'onde de rupture

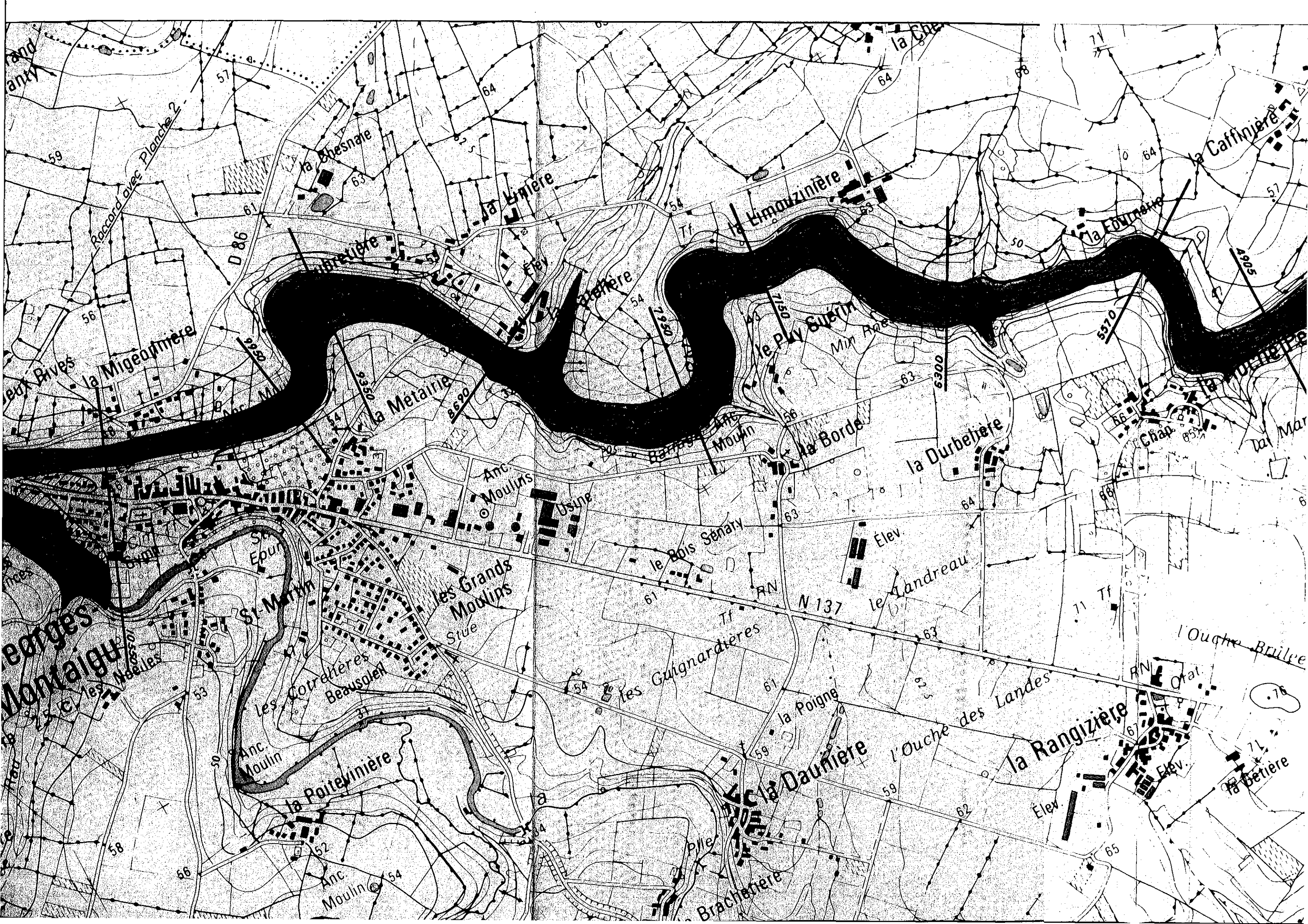


DDAF DE VENDEE		BARRAGE DE LA BULTIERE	
ZONE INONDABLE EN CAS DE RUPTURE INSTANTANEE			
Planche No: 3			
SOGREAH INGENIERIE	ECHELLE	RAPPORT: 300 89	PLAN N°
	1 / 10 000	DATE: 22/05/1992	PIECE



**BARRAGE DE LA BULTIERE**  
PK: 0.000

 Habitations susceptibles d'être inondées par l'onde de rupture





# Application des consignes de gestion des risques sur le périmètre de Vendée Eau

Vendée Eau, le 6 février 2015

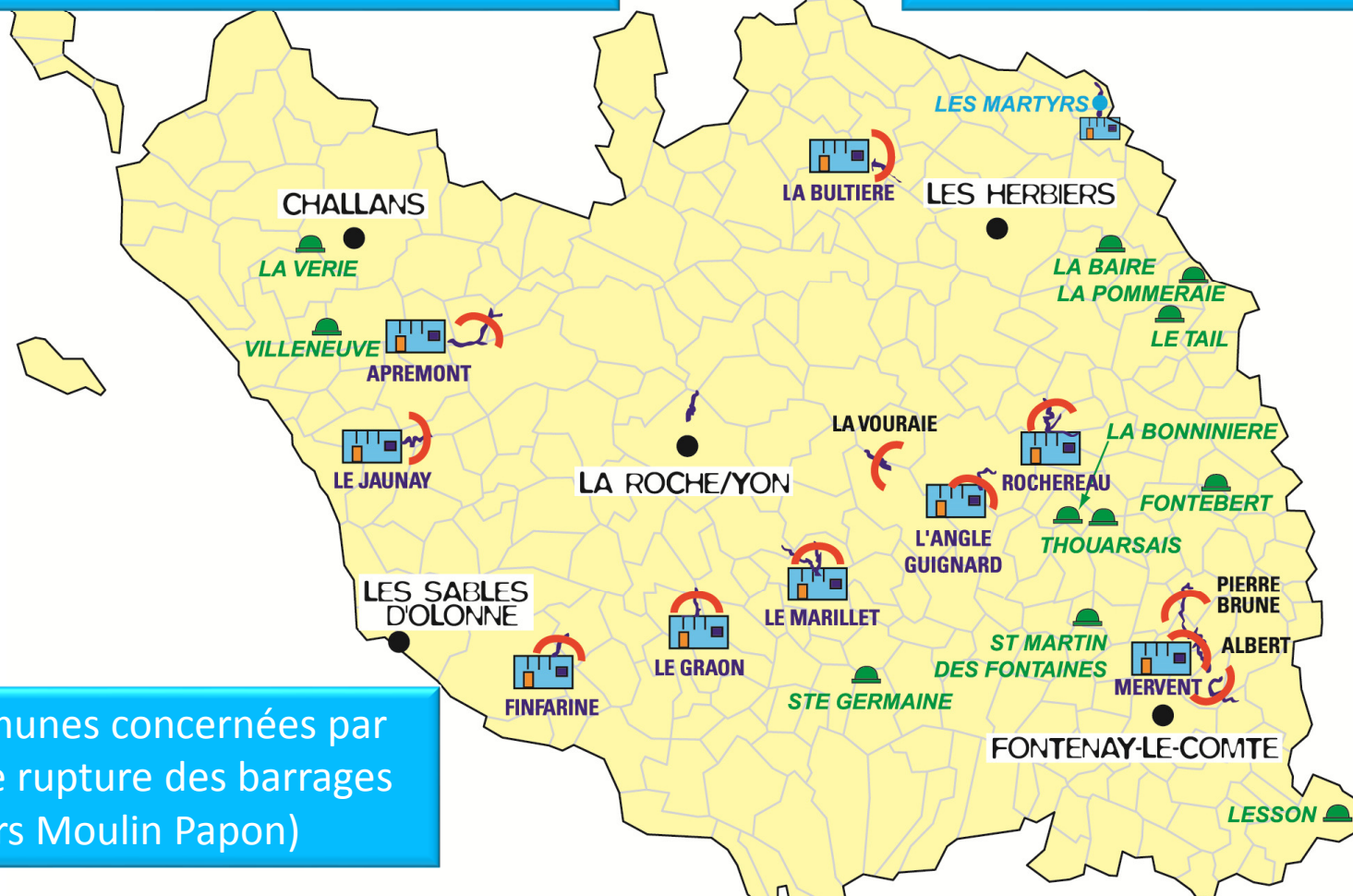
# Gestion du risque barrage

Vendée Eau (SIAEP) :  
Propriétaire de 12/13 barrages principaux

Gestion quotidienne déléguée  
à des entreprises privées



58 communes concernées par  
l'onde de rupture des barrages  
(hors Moulin Papon)




Dans le cadre des consignes de surveillance et d'exploitation des barrages  
**Définition de 3 types de risque :**




Sécurité des ouvrages en crue  
Sécurité des ouvrages hors crue

Risque aval en crue

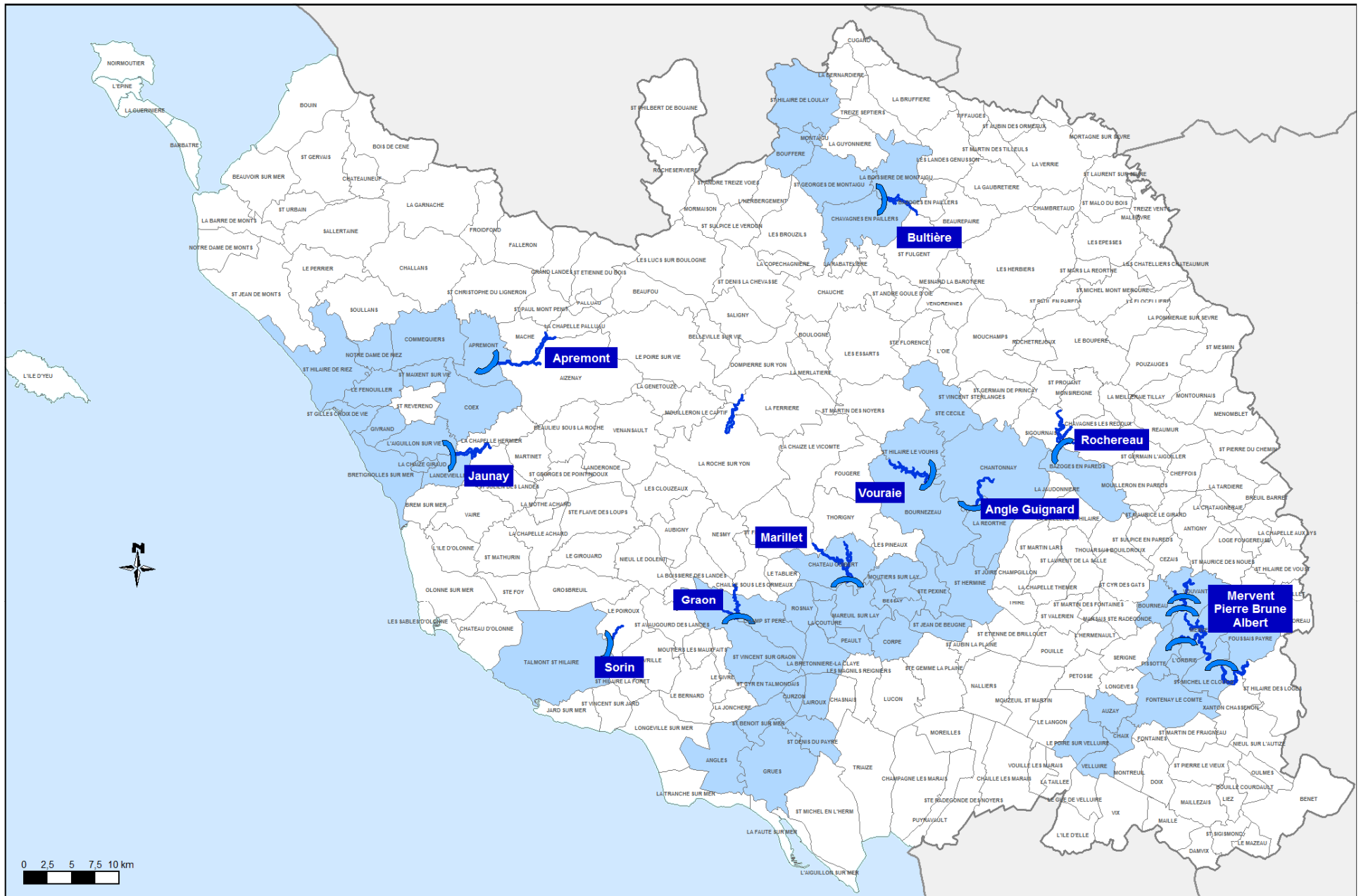


Informations des communes  
concernées par l'onde de  
rupture du barrage

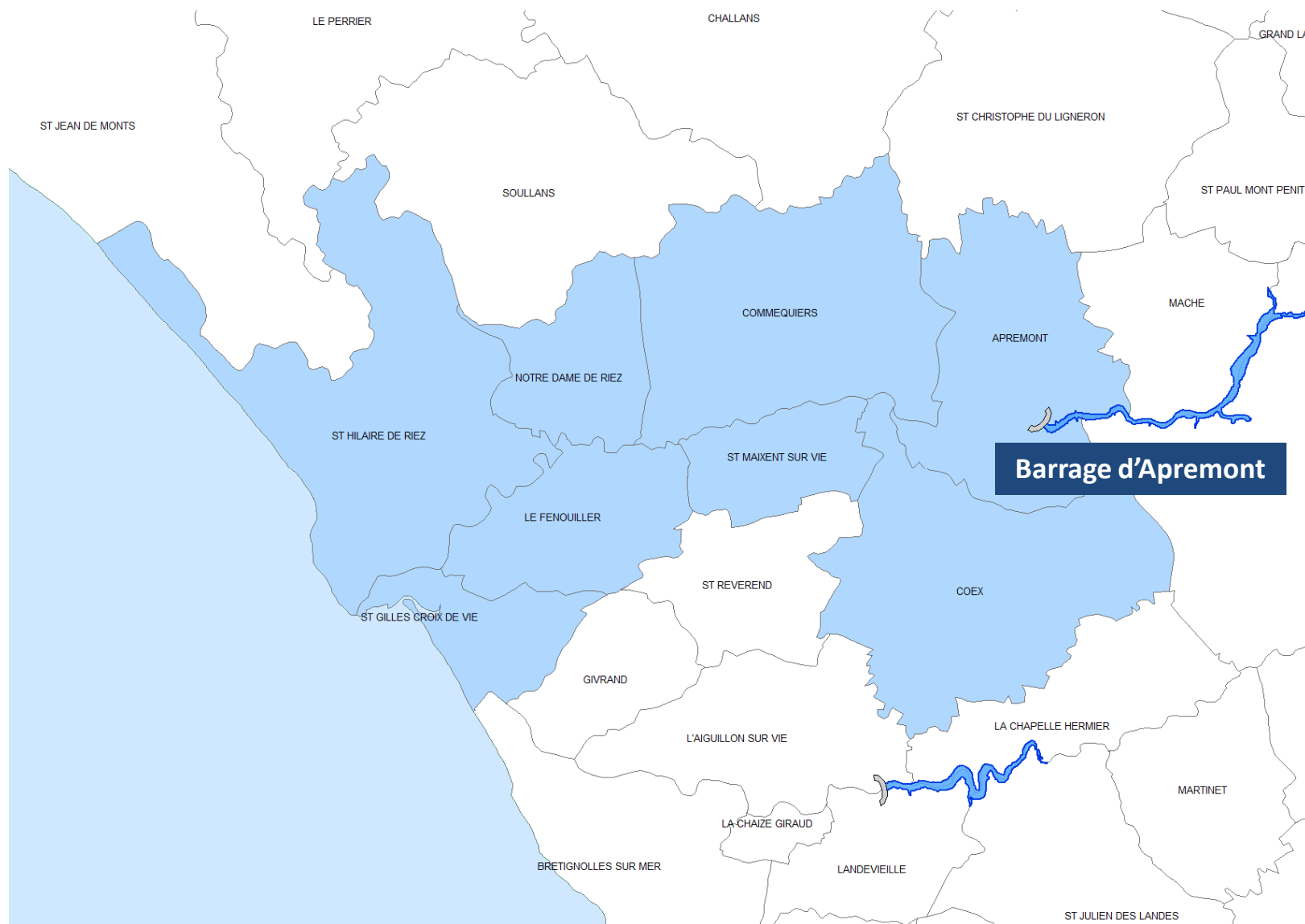


Informations sur les risques  
connus à l'aval immédiat des  
ouvrages

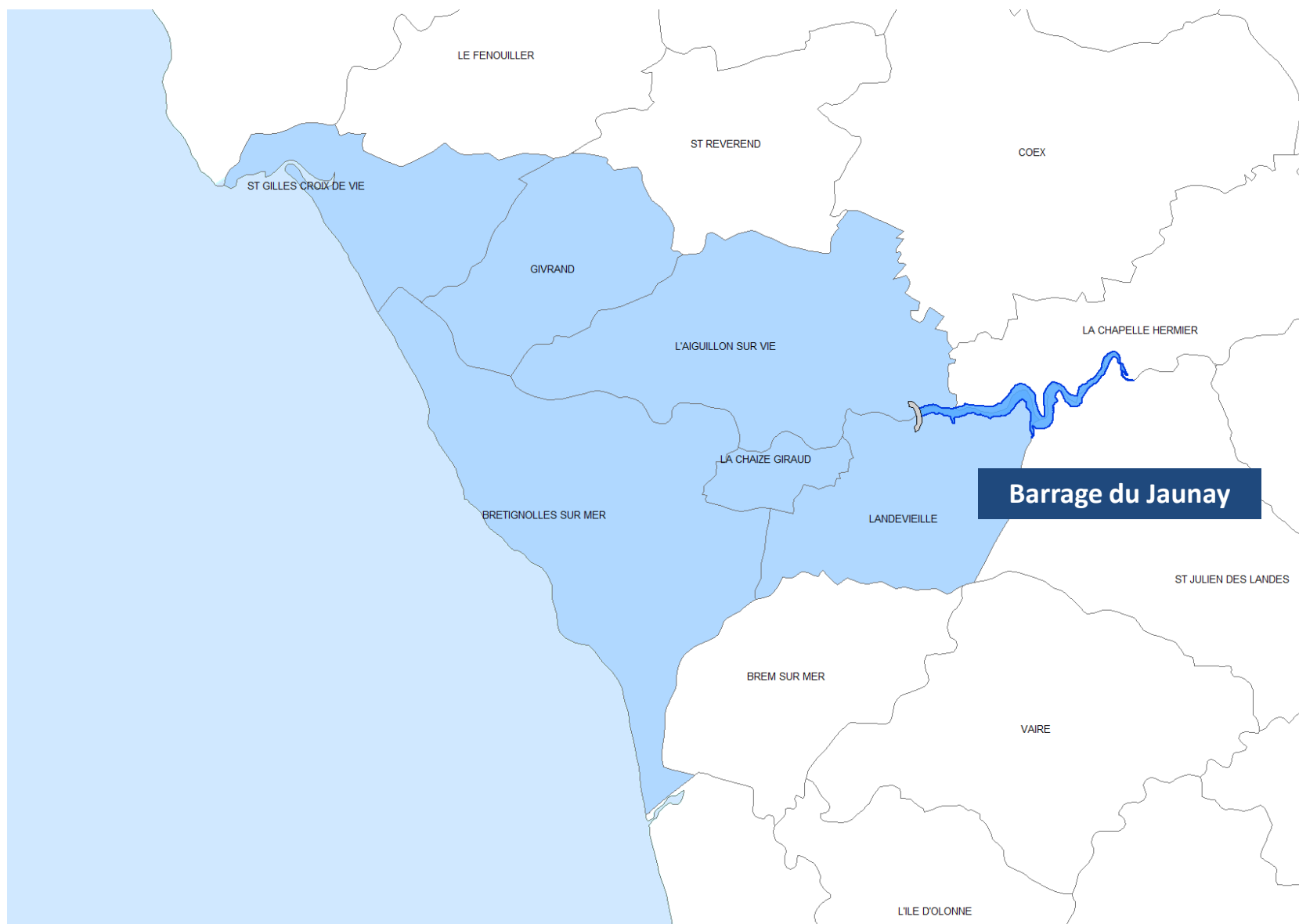
# Communes concernées par l'onde de rupture des barrages des SIAEP de Vendée



# Communes concernées par l'onde de rupture du barrage d'Apremont



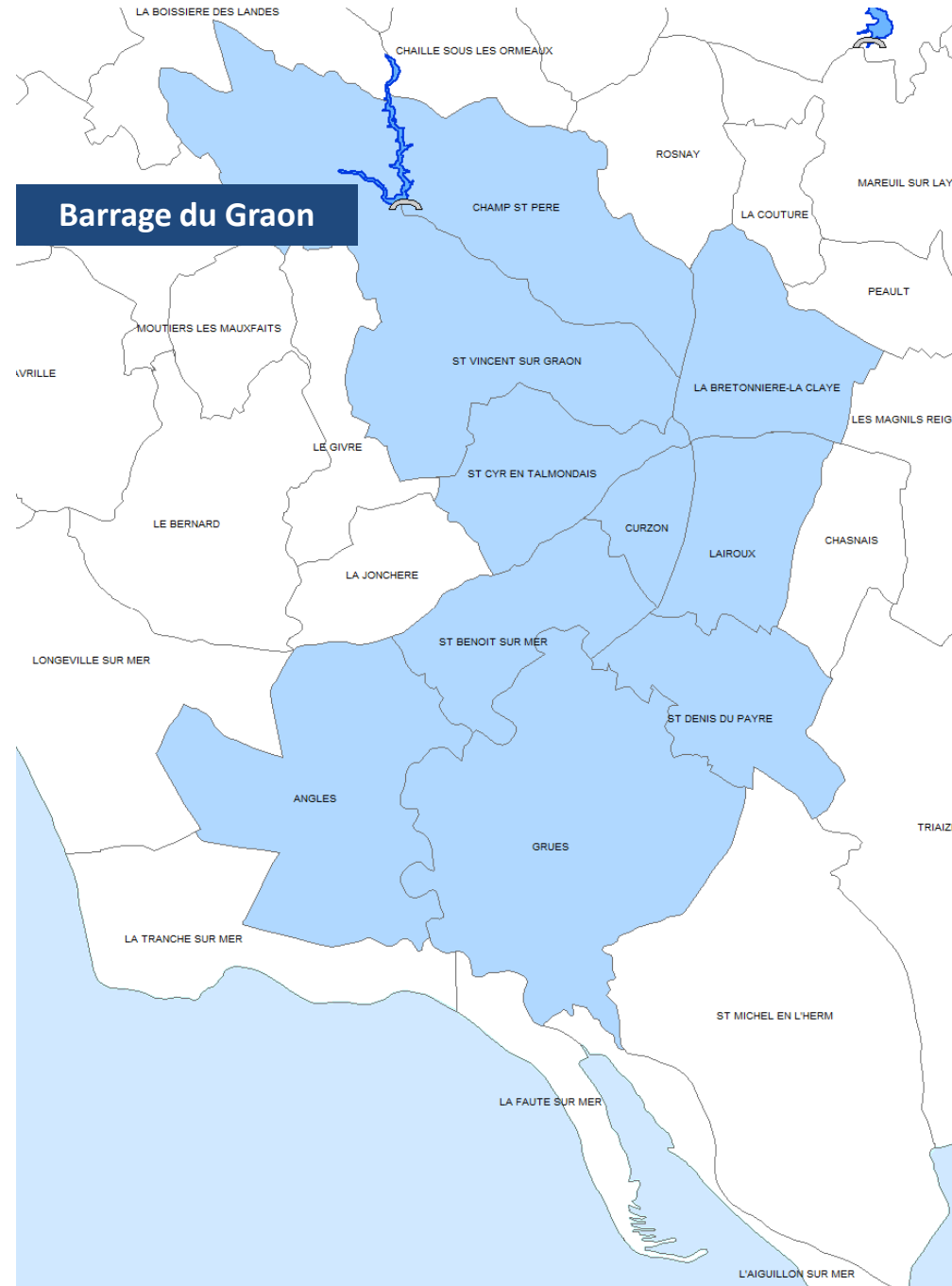
## Communes concernées par l'onde de rupture du barrage du Jaunay



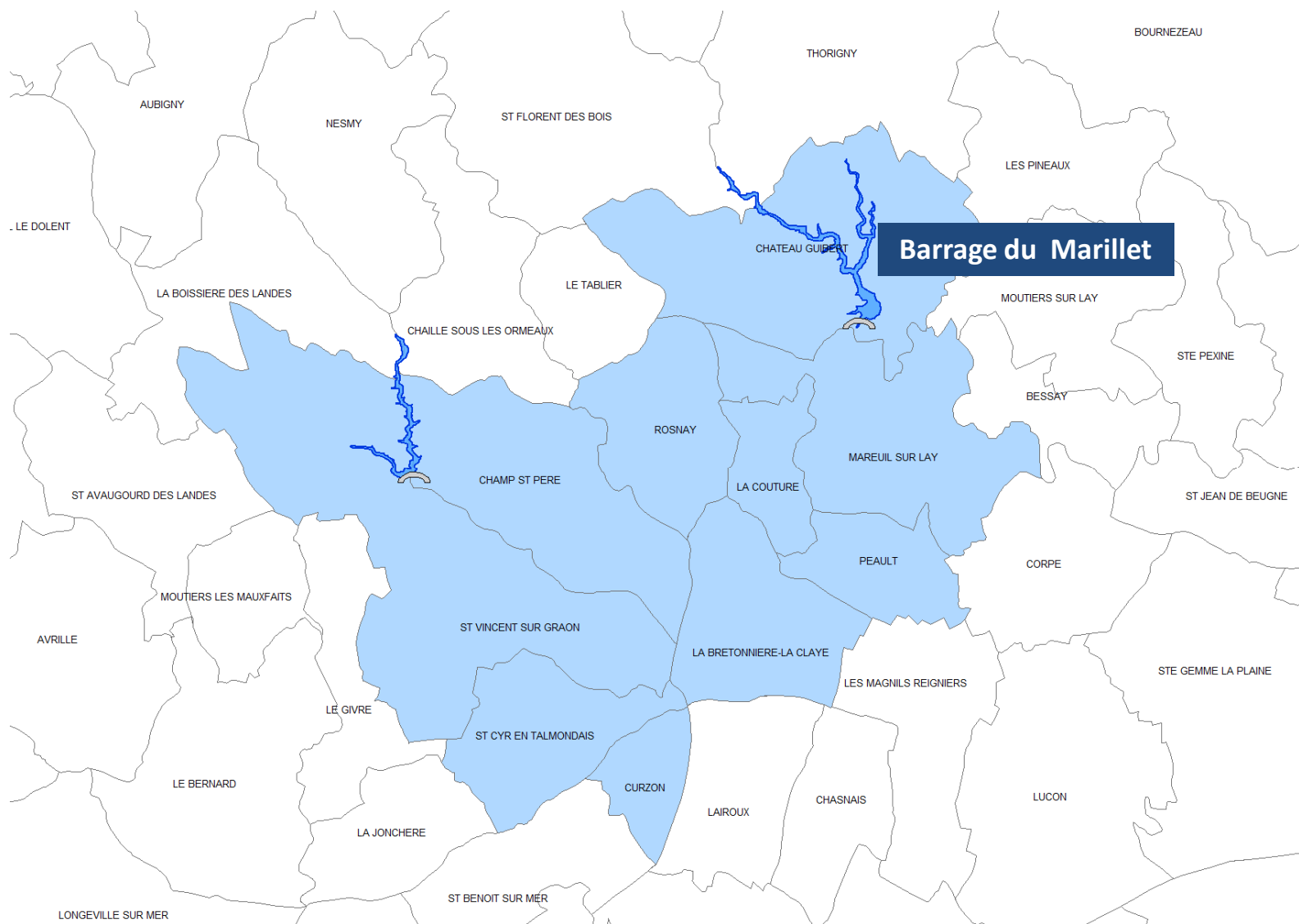
# Communes concernées par l'onde de rupture du barrage de Sorin



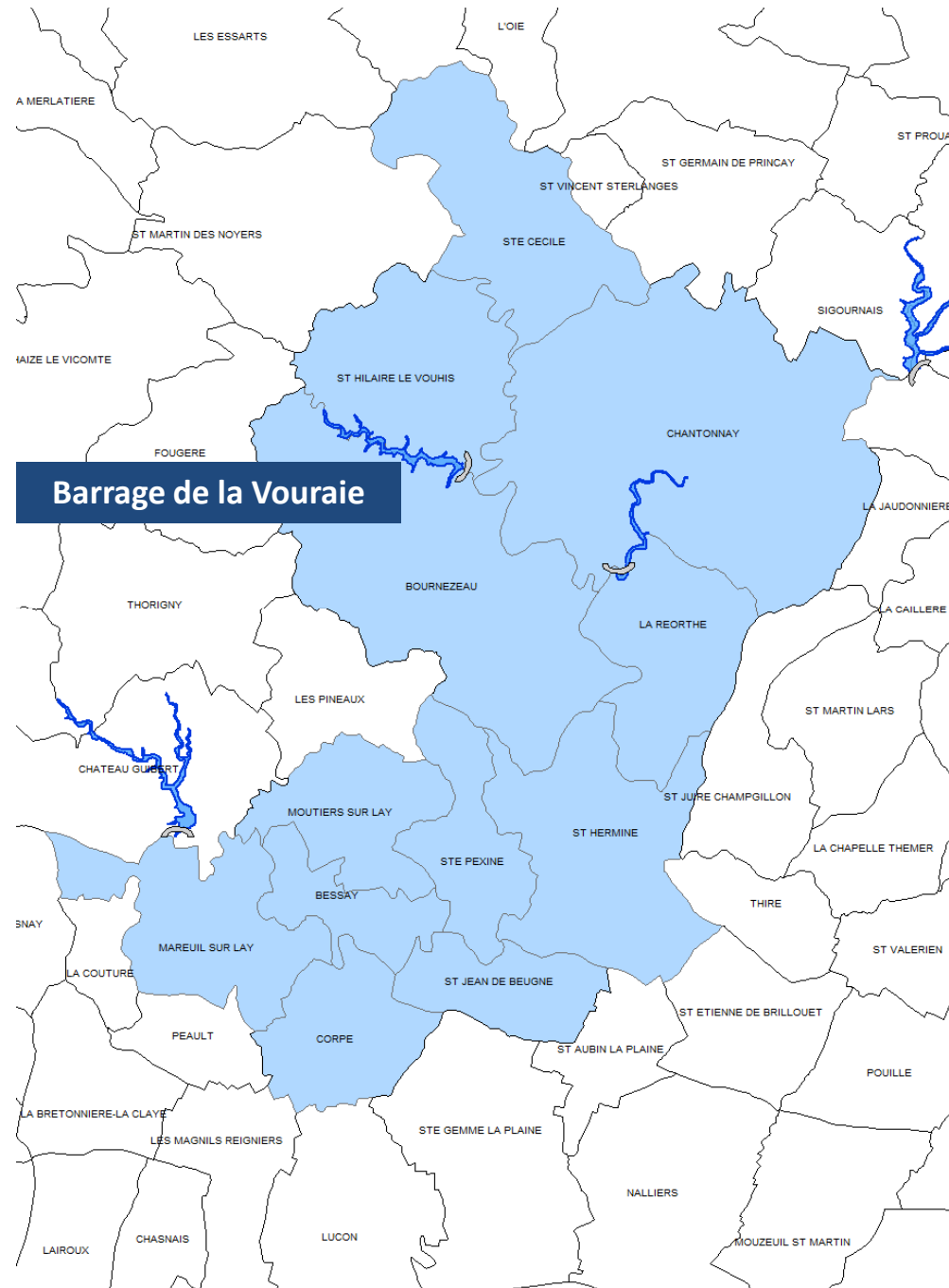
# Communes concernées par l'onde de rupture du barrage du Graon



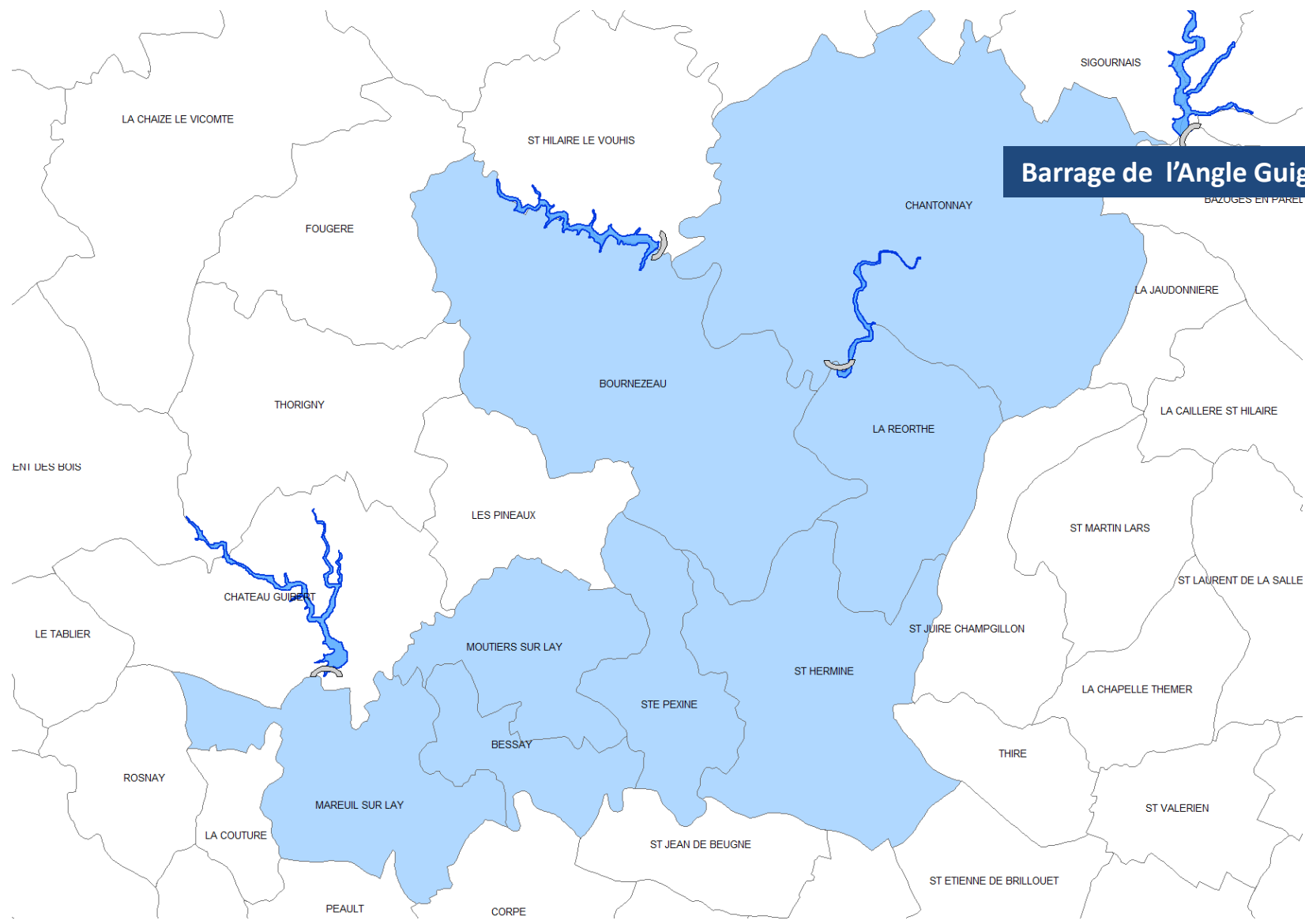
# Communes concernées par l'onde de rupture du barrage du Marillet



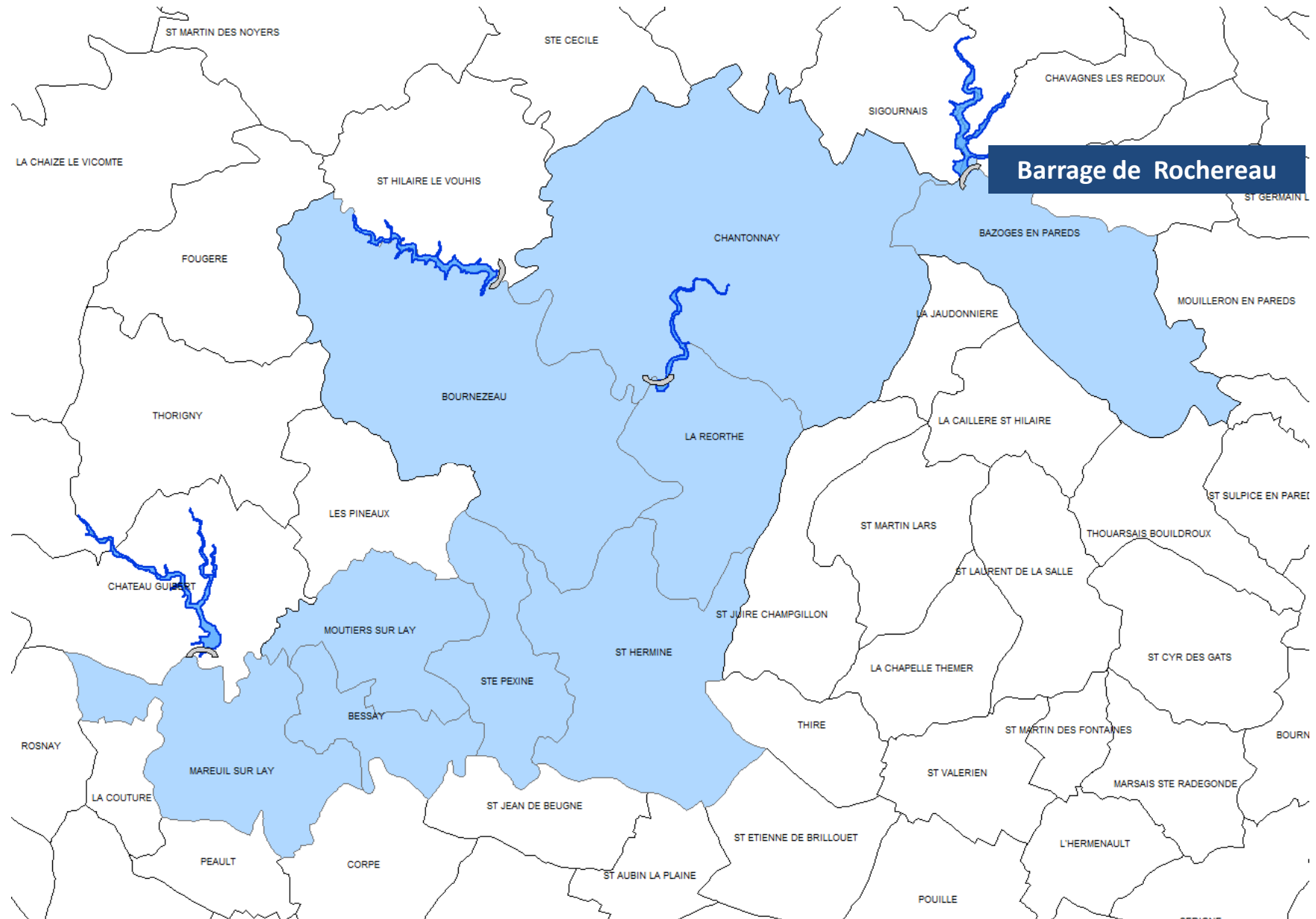
# Communes concernées par l'onde de rupture du barrage de la Vouraie



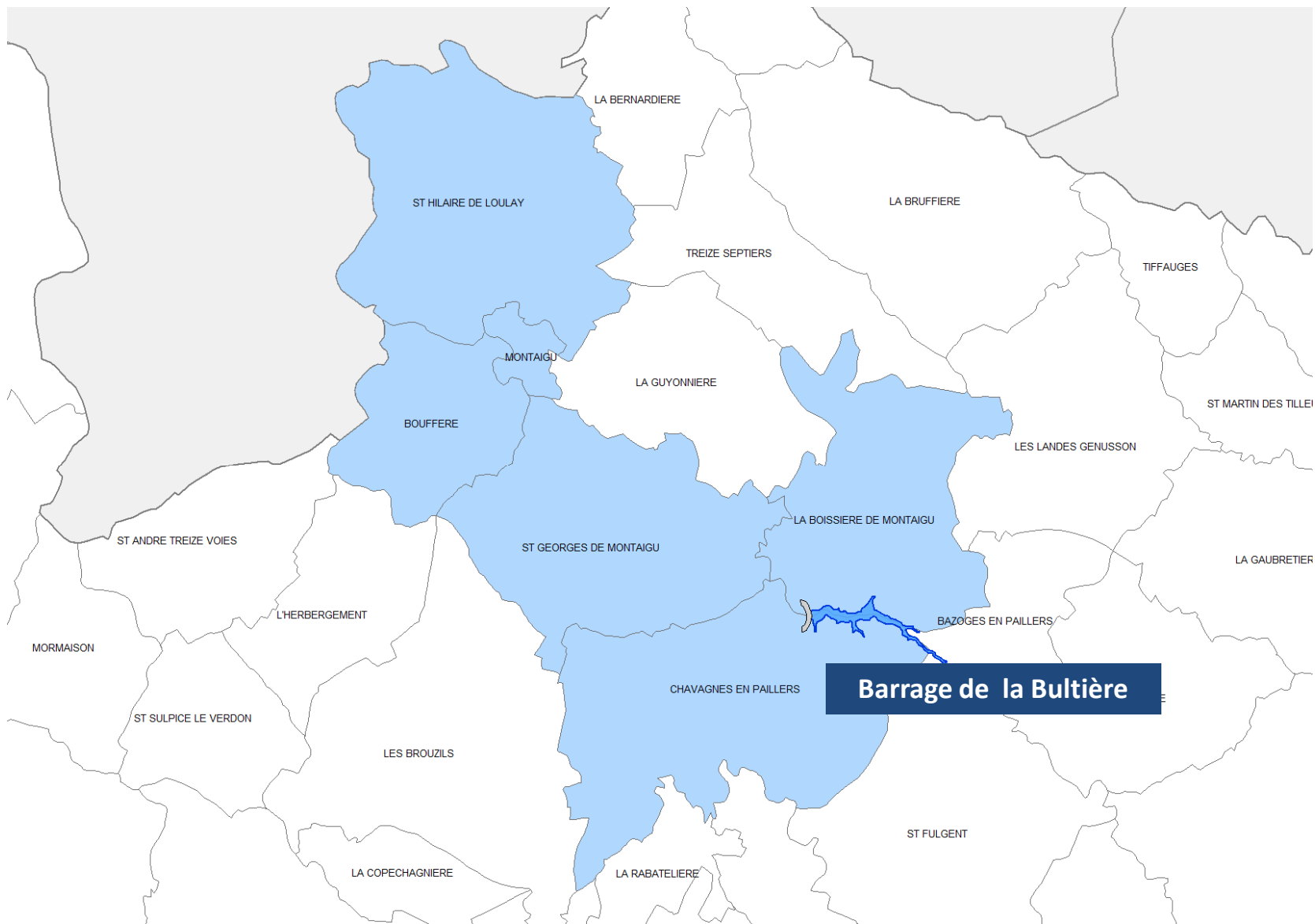
# Communes concernées par l'onde de rupture du barrage de l'Angle Guignard



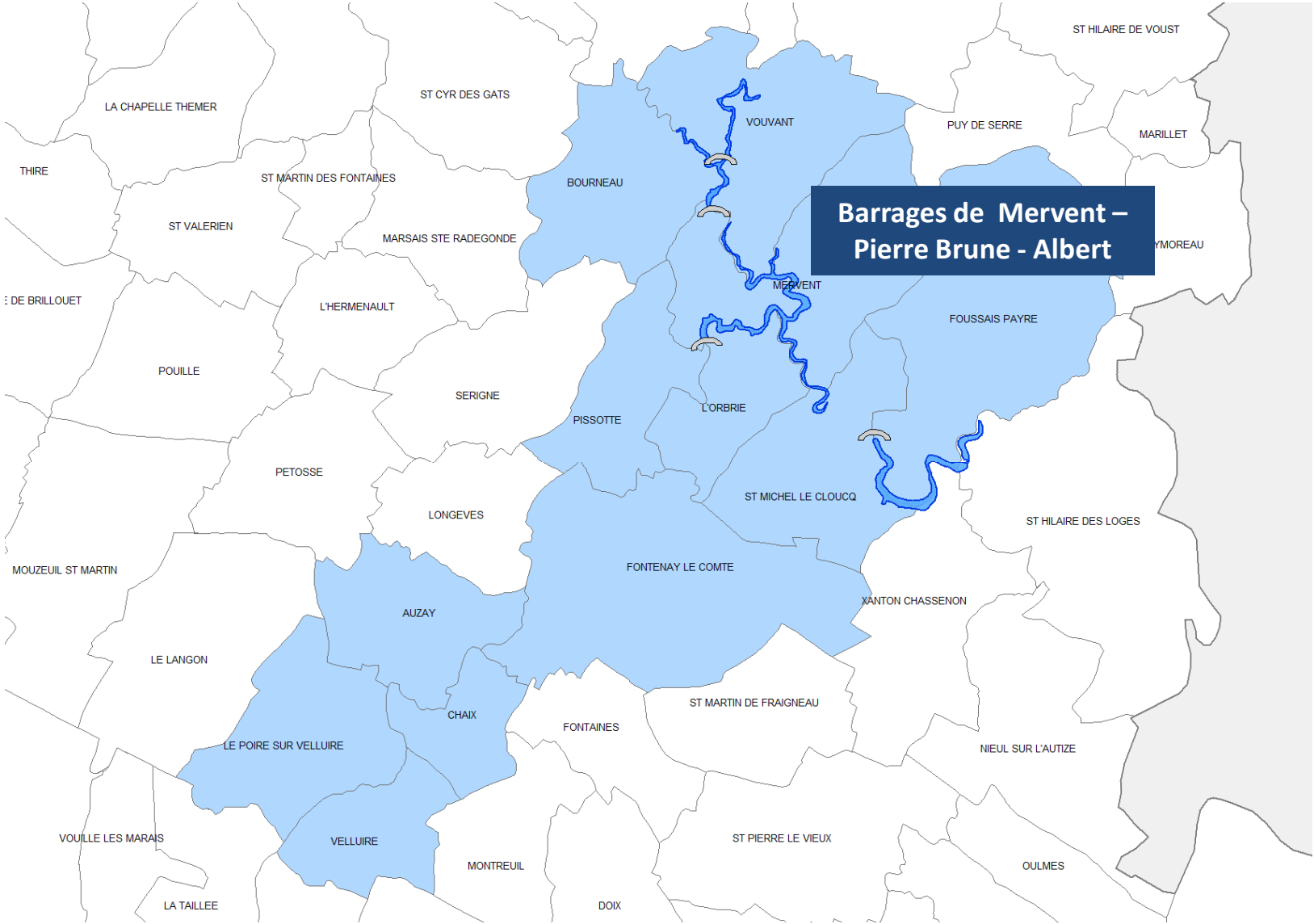
# Communes concernées par l'onde de rupture du barrage de Rochereau



# Communes concernées par l'onde de rupture du barrage de la Bultière



# Communes concernées par l'onde de rupture des barrages du complexe de Mervent



# Consignes de sécurité des Barrages EN CRUE

Tableau 1 : SEUILS DE SURVEILLANCE ET DE GESTION DU BARRAGE EN CRUE

Consignes Sécurité barrages EN CRUE				
	Crués courantes	Crués moyennes	Crués fortes à exceptionnelles	
Gestion de la sécurité intrinsèque du barrage	Vigilance	Vigilance renforcée	Préoccupation sérieuse	Péril imminent
valeurs seuils (débit entrant et/ou cote de la retenue)	Débit d'apport : XX (et cote retenue : XXX)	cote retenue : XXX	cote retenue : XXX	cote retenue : XXX
mode de fonctionnement du barrage	Gestion de crue par vidange de fond	Gestion des crues par organes non-commandables (mise en action des organes d'évacuation de sécurité (déversoir, seuils libres, siphons) + éléments mobiles		
Actions de l'exploitant et Actions du propriétaire	Idem veille plus renforcement de l'auscultation - Information du gestionnaire / propriétaire	Idem vigilance plus niveau d'auscultation renforcé - Astreinte renforcée	<b>COTE PHE (crue de projet )</b> - Idem vigilance renforcée - Permanence obligatoire sur site	<b>COTE DE DANGER</b> (Sup à crue de projet) Alerte de la préfecture pour évacuation immédiate
Mesures d'information et d'alerte par l'exploitant	Se référer au schéma "Consignes de sécurité des barrages : Procédures d'information préventive et d'alerte"			

# Consignes de sécurité des Barrages HORS CRUE

Tableau 2 : SEUILS DE SURVEILLANCE ET DE GESTION DU BARRAGE HORS CRUE

**Consignes sécurité barrages autres évènements (séismes, anomalie mesure d'auscultation, problèmes techniques)**

Gestion de la sécurité intrinsèque du barrage	Vigilance	Vigilance renforcée	Préoccupation sérieuse et / ou Péril imminent
<b>valeurs seuils</b>	A définir (seuils pour différents types d'évènements, séisme, dérive de mesure, etc...)	A définir (seuils pour différents types d'évènements, séisme, dérive de mesure, etc...)	A définir (seuils pour différents types d'évènements, séisme, dérive de mesure, etc...)
<b>Types d'évènements</b>	<p>Séisme léger, épicycle éloigné, problème mécanique sur les éléments mobiles gênant la manœuvre</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Embacle important gênant la manœuvre ou l'évacuation</li> <li>- Fissure peu évolutive sur béton du barrage ou sur déversoir</li> </ul>	<p>Séisme d'intensité moyenne et/ou proximité avec épicycle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problème mécanique sur les éléments mobiles n'autorisant pas la manœuvre</li> <li>- Désordre sur le barrage ne permettant pas un remplissage attendu</li> <li>- Désordre notable sur le parement en remblai</li> <li>- Fissure d'évolution plus rapide</li> <li>- Dérive significative des données topographiques</li> </ul>	<p>Séisme important sur barrage obligeant à prendre des mesures préventives (vidange partielle ou totale)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Désordre sur le barrage ayant une incidence sur la stabilité de l'ouvrage</li> <li>- renard sur barrage en remblai, fuite</li> </ul>
<b>Conséquences</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réparations mineures</li> <li>- Pas de conséquences ou conséquences mineures sur la sécurité et le fonctionnement du barrage</li> </ul>	<p>Conséquence potentielles notables sur la sécurité et/ou le fonctionnement du barrage</p>	<p>Désordre sur le barrage ayant une incidence sur la stabilité</p>
<b>Actions particulières</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surveillance particulière</li> <li>- Déclaration au préfet selon PSH/EISH</li> <li>- Analyse par le BET sous 1 mois</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baisse de la cote RN</li> <li>- Surveillance approfondie de l'ouvrage</li> <li>- Déclaration au préfet selon PSH/EISH</li> <li>- Analyse des données d'auscultation renforcée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vidange de la retenue (partielle ou totale)</li> <li>- Déclaration au préfet selon PSH/EISH</li> <li>- Alerte des enjeux à l'aval</li> </ul>
<b>Mesures d'information et d'alerte par l'exploitant</b>	Se référer au schéma "Consignes de sécurité des barrages : Procédures d'information préventive et d'alerte"		

# Consignes d'information du risque aval EN CRUE

Tableau 3 : SEUILS DE SURVEILLANCE DU RISQUE AVAL (EN CRUE)

Consignes d'information du risque aval en crue				
<b>valeurs seuils (débit sortant)</b>	débit entrant : XXX	débit sortant : XXX	débit sortant : XXX	débit sortant : XXX
<b>Définitions</b>	Absence de risques liés au barrage mais mise en vigilance interne	Débit sortant n'entraînant pas de dommages significatif sur les biens	Débit sortant ayant un impact significatif sur les biens et personnes	Débit sortant ayant un impact majeurs sur les biens et les personnes
<b>Mesures d'information par l'exploitant</b>	information interne entre exploitant, Vendée Eau et DDTM	Se référer au schéma "Consignes de sécurité des barrages : Procédures d'information préventive et d'alerte"		

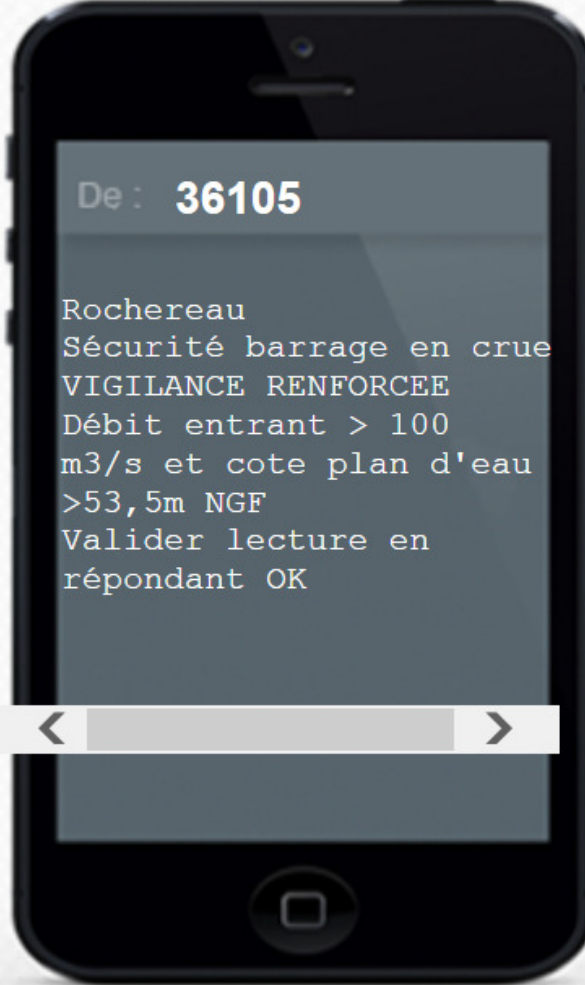
## Exemple de mise en œuvre des Consignes de sécurité des Barrages EN CRUE

En cas de crue mettant en danger la sécurité des ouvrages,  
l'exploitant envoie une information mentionnant :

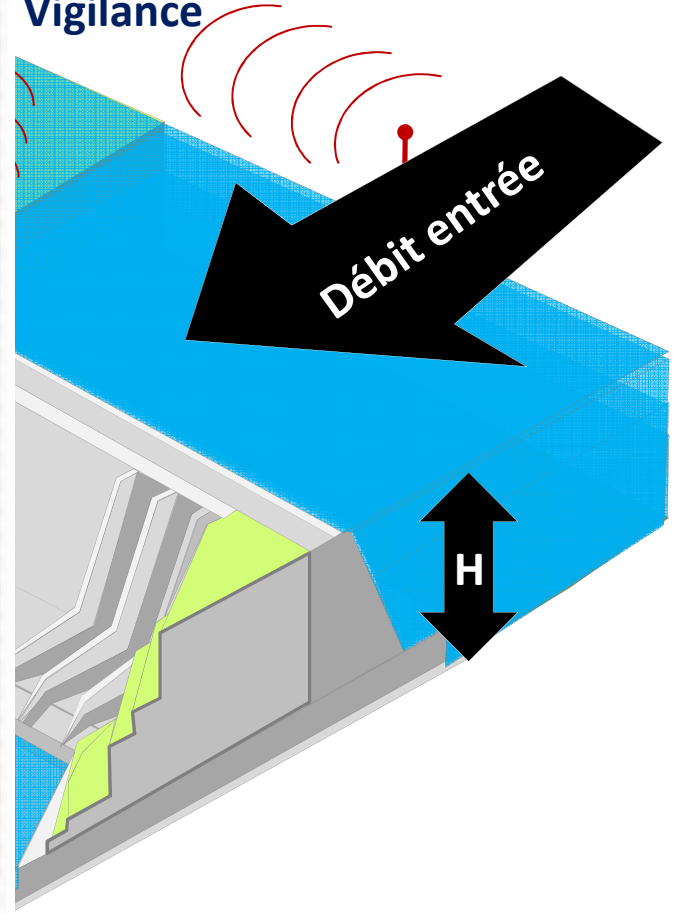
- le nom du barrage,
- le niveau d'alerte
- l'origine de l'alerte (*sécurité barrage en crue ou hors crue*)



Services de l'Etat (Préfecture, DDTM, DREAL),  
Mairies concernées  
Autres acteurs spécifiques



**Péril imminent**  
**Préoccupation Sérieuse**  
**Vigilance renforcée**  
**Vigilance**



**GESTION DES ALARMES – RISQUE BARRAGE**



# Test du dispositif d'information

Vendée Eau, le 6 février 2015