



**ÉTUDE SPÉCIFIQUE DU MOULIN DE PRÉZIERIS COMME SITE DE
RALENTISSEMENT DYNAMIQUE DES CRUES DU SOUS-BASSIN DE
L'ANTENNE DANS LE CADRE DU PROGRAMME D' ACTIONS ET DE
PRÉVENTION DES INONDATIONS DU BASSIN VERSANT
DE LA CHARENTE :
MODÉLISATION, AUTOMATISATION DE LA GESTION DES
OUVRAGES**

RAPPORT D'ÉTUDE

Juillet 2008
N°1 74 0782

I. SOMMAIRE

1.	PRÉSENTATION DU BASSIN VERSANT DE L'ANTENNE	2
2.	PRÉSENTATION DU SECTEUR DU MOULIN DE PRÉZIERS	3
2.1.	VISITE DE TERRAIN	3
2.2.	MOULIN DE PRÉZIERS	3
2.3.	MODE DE GESTION DES OUVRAGES	4
3.	CONNAISSANCE ET COMPRÉHENSION DU FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU SECTEUR	5
3.1.	HYDROLOGIE DU BASSIN VERSANT DE L'ANTENNE	5
3.1.1.	MÉTHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE	5
3.1.2.	DÉBITS CARACTÉRISTIQUES DES CRUES DE L'ANTENNE	6
3.1.3.	DÉFINITION DES HYDROGRAMMES DES CRUES HISTORIQUES	7
3.2.	MODÈLE HYDRAULIQUE	11
3.2.1.	EMPRISE DU SECTEUR MODÉLISÉ	11
3.2.2.	ÉLÉMENTS TOPOGRAPHIQUES ET BATHYMÉTRIQUES – OUVRAGES	11
3.3.	CALAGE - VALIDATION	12
3.3.1.	CALAGE POUR UN DÉBIT DE MODULE	12
3.3.2.	VALIDATION EN CRUE	14
3.4.	ANALYSE DU FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE ACTUEL	17
3.4.1.	DÉFINITION DES ÉTATS DE RÉFÉRENCE	17
3.4.2.	CAPACITÉ HYDRAULIQUE DE L'ANTENNE AVANT DÉBORDEMENT	21
3.4.3.	ENJEUX PRÉSENTS SUR LE SECTEUR D'ÉTUDE	21
3.4.4.	CAPACITÉ DES OUVRAGES ACTUELS DU MOULIN DE PRÉZIERS – RÉPARTITION DES DÉBITS	22
3.4.5.	CAPACITÉ DE STOCKAGE DANS LE MARAIS DE SAINT-SULPICE	23
3.4.6.	PRINCIPE DE RÉGULATION	24
3.5.	OPTIMISATION DE L'AMÉNAGEMENT HYDRAULIQUE DES OUVRAGES DU MOULIN DE PRÉZIERS ET DES RÈGLES DE GESTION ASSOCIÉES	25
3.5.1.	ANALYSE DE LA GESTION ACTUELLE	25
3.5.2.	OPTIMISATION DE L'AMÉNAGEMENT (OUVRAGES HYDRAULIQUES ET RÈGLES DE GESTION) : PISTES DE RÉFLEXIONS	28

II. CONTEXTE – OBJECTIFS

La Charente inonde fréquemment et de manière importante de nombreux secteurs fortement urbanisés (villes d'Angoulême, de Cognac et de Saintes), ainsi que de plus petites communes ou des secteurs d'habitats plus diffus. Afin de lutter contre ces inondations, une étude générale sur les risques inondations a été menée à l'échelle globale du bassin versant afin de proposer la mise en place d'actions de prévention à une échelle locale. Ces actions consistent notamment en la création de secteurs de rétention et de stockage des volumes d'eau en période de crue sur les bassins amonts et sur les affluents de la Charente de manière à éviter la concomitance des pics de crue à l'aval et réduire ainsi l'importance du maximum de la crue et sa gravité. Les volumes retenus sur les bassins amont (rétention) sont ensuite progressivement restitués à l'aval une fois la décrue amorcée.

C'est dans cette optique de ralentissement dynamique que différents secteurs du bassin versant de l'Antenne ont été retenus pour être aménagés en site de stockage par l'étude hydraulique générale menée dans le cadre du PAPI (Plan d'Actions et de Prévention des Inondations) par l'EPTB Charente.

L'aménagement principal du bassin versant de l'Antenne consiste en la mise en œuvre d'ouvrages hydrauliques mobiles et asservis au niveau du Moulin de Prézières. Les aménagements secondaires concernent la mise en place d'aménagements légers (i.e. non mobiles) sur différents sites situés plus en amont du bassin versant (Pont de Fer, Marais de Saint-Sulpice, Pont de la Prairie,...).

L'EPTB Charente a lancé une étude dans le but suivant :

- définir et optimiser les ouvrages hydrauliques du Moulin de Prézières afin de réaliser un stockage amont efficace en période de crue,
- définir le mode de gestion de ces ouvrages afin d'optimiser l'écrêtement des crues de l'Antenne et ainsi soulager le bassin aval et la Charente, sans toutefois aggraver la situation sur les secteurs urbanisés du bassin,
- définir et optimiser le système de télégestion à l'échelle globale (bassin versant de l'Antenne) et à l'échelle locale (Moulin de Prézières).

Les objectifs hydrauliques assignés à l'ensemble de ces aménagements consistent au respect des consignes suivantes :

- pas de modification des écoulements de l'Antenne et de ses affluents pour des débits d'étiage et de module,
- proposer une rétention de volume de crue suffisante pour réaliser l'écrêtement du débit de pointe pour des crues inférieures à la crue centennale (crue de 1982, prise comme crue de référence sur le bassin versant de l'Antenne),
- lors de la restitution du volume stocké vers l'aval, le niveau maximum de référence ne doit pas être aggravé,
- pas d'aggravation des niveaux d'eau maximaux pour des crues centennales ou supérieures.

Le présent rapport présente la réponse de SOGREAH à ces différentes demandes.

III. COMPRÉHENSION ET ANALYSE DU FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE

1. PRÉSENTATION DU BASSIN VERSANT DE L'ANTENNE

Le bassin versant de l'Antenne est situé sur les départements de Charente en aval et de Charente-Maritime en amont. L'Antenne est un affluent rive droite de la Charente. La confluence se situe au lieu-dit Les Fosses sur les communes de Cognac (rive gauche) et de Saint-Laurent de Cognac (rive droite).

L'Antenne prend sa source à la Fontaine Chalenday en Charente-Maritime à une altitude de 110 m NGF environ.

Sa pente moyenne est de 2 ‰, elle atteint 1% en amont et 0,45 ‰ à l'aval.

La superficie du bassin versant est de 435 km² à Javrezac, lieu de sa confluence avec le fleuve Charente, couvrant essentiellement le territoire de Charente-Maritime (362 km² contre 63 km² en Charente).

La longueur de l'Antenne est d'environ de 50 km, 33 km étant situés en Charente-Maritime et 63 km en Charente.

2. PRÉSENTATION DU SECTEUR DU MOULIN DE PRÉZIER

2.1. VISITE DE TERRAIN

Une enquête et investigation sur l'ensemble du secteur d'étude a été réalisée au début de l'étude. Cette enquête a permis de relever et de prendre en considération l'ensemble des éléments structurants présents sur le secteur d'étude qui jouent un rôle sur le comportement hydraulique en période de crue. Le moulin de Prézières a également fait l'objet d'une visite approfondie.

Lors de cette visite, le syndicat de rivière SYMBA, exploitant les ouvrages du moulin, a été rencontré.

Les caractéristiques des ouvrages hydrauliques présents sur le secteur d'étude ont fait l'objet d'un relevé par un géomètre. Celui-ci a été remis à l'EPTB Charente.

2.2. MOULIN DE PRÉZIER

Le schéma de disposition des ouvrages hydraulique du Moulin de Prézières est présenté sur la figure suivante :

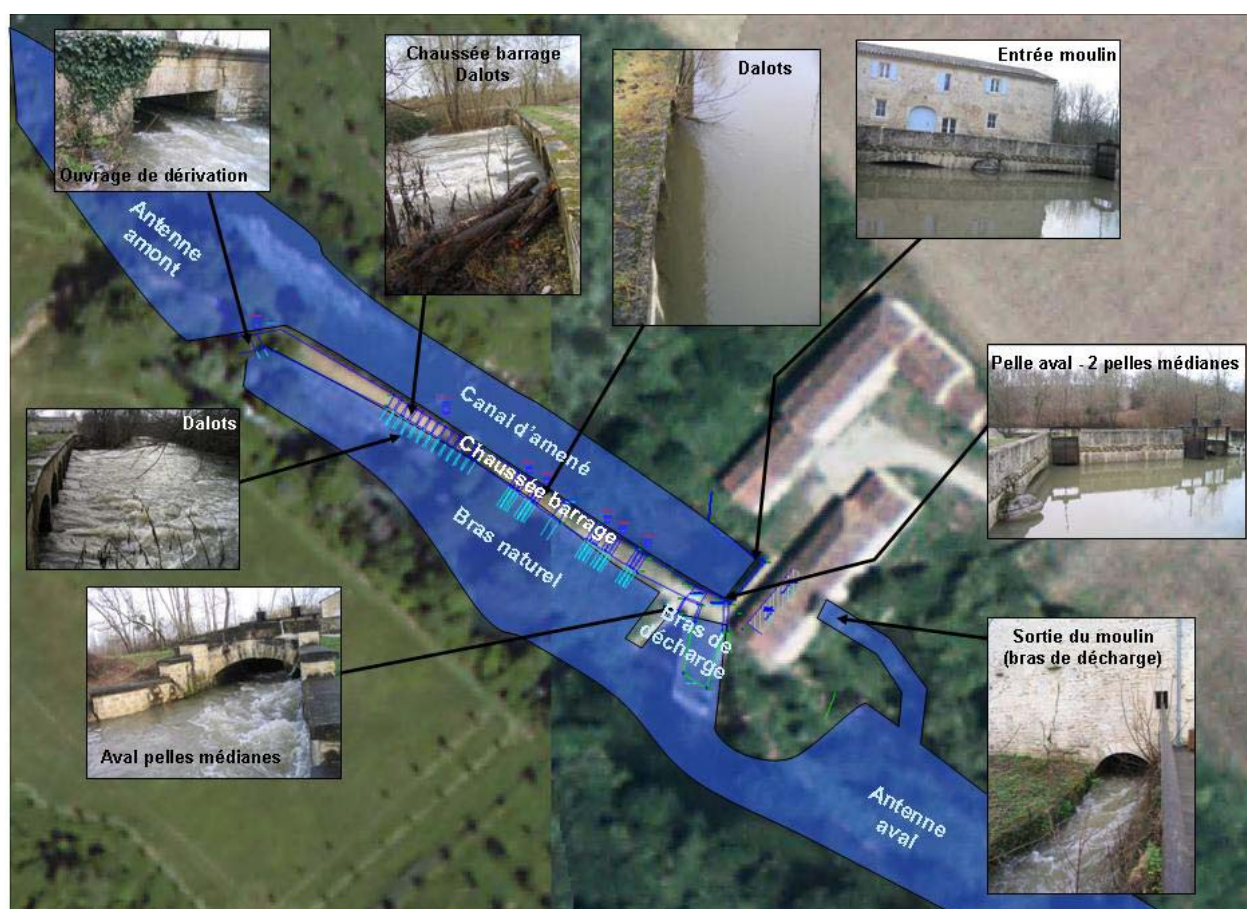


Figure N° 1. OUVRAGES HYDRAULIQUES DU MOULIN DE PRÉZIER

Les ouvrages hydrauliques présents sur le moulin sont les suivants :

- un ouvrage de dérivation : dalot de 1,90 m de large, calé à la cote 11,24 m NGF, qui permet d'alimenter le bras naturel de l'Antenne,
- une chaussée barrage délimitant le canal d'amenée du bras naturel. Sur cette chaussée se trouvent différents ouvrages, permettant de réguler le niveau d'eau dans le bief d'amenée. Ces ouvrages sont les suivants, d'amont en aval :
 - 12 exutoires de type dalot (ouvrages fixes), de largeur unitaire de 0,70 m et calés à la cote 11,33 m NGF. Au niveau de ces ouvrages la cote de la chaussée déversoir est de 13,04 m NGF,
 - 3 exutoires de type dalot (ouvrages fixes), de largeur unitaire de 0,70 m et calés à la cote 12,12 m NGF. A ce niveau, la chaussée est à la cote 13,04 m NGF,
 - 3 exutoires de type dalot (ouvrages fixes), de largeur unitaire de 0,70 m et calés à la cote 11,92 m NGF. A ce niveau, la chaussée est à la cote 12,92 m NGF,
 - 1 pelle amont (ouvrage mobile), de largeur 1,80 m et calée à la cote 10,68 m NGF,
 - 3x3 exutoires de type dalot (ouvrages fixes), de largeur unitaire de 0,70 m et calés à la cote 11,60 m NGF. A ce niveau, la chaussée est à la cote 12,75 m NGF,
 - 2 pelles médianes (ouvrages mobiles), de largeur unitaire de 1,38 m et calées à la cote 10,66 m NGF,
 - 1 pelle aval (ouvrage mobile), de largeur unitaire de 1,20 m et calée à la cote 10,51 m NGF,
- l'alimentation des ouvrages mobiles du moulin (hors service) s'effectue par deux arches qui alimentent chacune un canal géré par une pelle mobile (largeur de 0,95 et 1,68 m et cotes de radier de 10,73 et 10,82 m NGF).
- le bras de décharge permet aux écoulements issus de ces vannes de rejoindre le bras naturel de l'Antenne à l'aval.

2.3. MODE DE GESTION DES OUVRAGES

Le principe de gestion des ouvrages du moulin de Prézières en période de crue consiste à évacuer le maximum de volume d'eau lorsqu'un évènement hydraulique est annoncé (ouverture maximale des ouvrages) et au moment du pic de l'évènement, de procéder à la rétention du volume par fermeture des ouvrages, de manière à soulager le secteur aval en profitant de la capacité de stockage offerte par le marais de Saint-Sulpice.

Une fois la crue passée, les ouvrages sont réouverts progressivement afin de ne pas inonder les secteurs aval.

La gestion est réalisée à l'heure actuelle par les techniciens du syndicat de l'Antenne sur la base de leur connaissance du fonctionnement hydraulique du site.

3. CONNAISSANCE ET COMPRÉHENSION DU FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU SECTEUR

Afin de pouvoir correctement définir et optimiser les ouvrages du moulin de Prézières, il est indispensable de connaître et représenter le fonctionnement hydraulique actuel du secteur lors des crues de l'Antenne.

Pour cela, un modèle monodimensionnel à casier des écoulements de l'Antenne est mis en œuvre spécifiquement dans le cadre de la présente étude. Cet outil est développé à l'aide du logiciel CARIMA. Ce modèle local de détail permet de représenter l'évolution du niveau d'eau et du débit lors de son transfert vers l'aval au cours des crues du cours d'eau. Le laminage de la crue au niveau des marais, dû aux débordements et les rétentions amont réalisées par les ouvrages hydrauliques sous-dimensionnés est représenté par cette modélisation.

Ce modèle permet de déterminer de manière précise l'emprise des zones inondées, les niveaux et débits maximaux atteints en tout point du modèle, les volumes stockés, ...

La gestion des ouvrages mobiles, tels que les vannages des moulins, au cours des crues est également représentée par cette modélisation.

Afin de représenter les différents types de crues pouvant être observés au niveau de l'Antenne, il convient de réaliser au préalable une étude hydrologique permettant de caractériser les volumes et les débits du cours d'eau. Cette étude permet dans un premier temps de reconstituer les apports naturels observés lors de différentes crues historiques, nécessaires au calage et à la validation du modèle hydraulique. Elle permet dans un second temps de déterminer les crues de projet et les apports associés.

3.1. HYDROLOGIE DU BASSIN VERSANT DE L'ANTENNE

L'objectif de l'étude hydrologique est de déterminer les hydrogrammes de crue des sous-bassins versants pour les événements hydrologiques historiques et de référence. Ces hydrogrammes sont les données d'entrée du modèle hydraulique développé spécifiquement pour cette étude.

Dans un premier temps, les hydrogrammes des crues de 1982 et de 1994 sont reconstitués de manière à réaliser le calage du modèle hydraulique en comparaison avec des événements historiques. Dans un second temps, trois crues de références sont définies et les hydrogrammes associés déterminés.

3.1.1. MÉTHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE

Le bassin de l'Antenne n'étant pas équipé de stations de mesure hydrologique, la réalisation d'une étude statistique basée sur l'analyse des mesures de débit n'est pas réalisable. Les hydrogrammes de crue sont donc déterminés à l'aide d'une modélisation pluie-débit.

La modélisation pluie-débit réalisée à l'aide du logiciel PLUTON (cf. Annexe) est basée sur la pluviométrie réelle observée sur le secteur d'étude. Deux crues de référence du bassin versant sont étudiées : 1982 et 1994. Elles représentent les différents types de crue pouvant être observées sur le secteur d'étude, elles possèdent respectivement des périodes de retour centennale et décennale.

L'étude hydrologique permet ensuite de déterminer les volumes et les débits de pointe estimés pour les deux crues de référence (1982 et 1994) en différents points du bassin versant, et notamment à l'amont du secteur d'étude.

Les débits déterminés par cette étude hydrologique ne tiennent pas compte du laminage de la crue dans les zones de débordements constituées par le marais de Saint-Sulpice en

amont du moulin et l'effet d'écrêtage lors du franchissement des ouvrages hydrauliques sous-dimensionnés. Les hydrogrammes réels tenant compte de ces différents facteurs sont déterminés par la modélisation monodimensionnelle à casier mise en œuvre spécifiquement dans le cadre de cette étude.

Le volume total par sous-bassin et associé à chaque crue est lui correctement estimé.

3.1.2. DÉBITS CARACTÉRISTIQUES DES CRUES DE L'ANTENNE

Une synthèse des différentes études antérieures menées sur le bassin versant de l'Antenne est proposée de manière à fixer les ordres de grandeurs des débits à attendre sur le secteur d'étude pour les deux crues historiques (occurrence centennale pour 1982 et décennale pour 1994).

L'étude de définition des zones inondables de la vallée de l'Antenne de Mesnac à Javrezac (SOGREAH, avril 2004), menée pour le compte de la DDE de la Charente, a conduit à retenir les débits caractéristiques de crue suivants :

- Mesnac (370 km² - 12 m NGF):
 - débit décennal : $Q_{10} = 55 \text{ m}^3/\text{s}$;
 - débit centennal $Q_{100} = 100 \text{ m}^3/\text{s}$;
- Cherves-Richemont (418 km² - 11 m NGF):
 - débit décennal : $Q_{10} = 60 \text{ m}^3/\text{s}$;
 - débit centennal $Q_{100} = 110 \text{ m}^3/\text{s}$.

Les débits décennaux ont été déterminés grâce à une approche régionale (extrapolation des débits caractéristiques de rivières jaugées grâce à la formule de Myer) et l'application de méthodes empiriques (formules de Crupédix, Socose...).

Le débit centennal a été calculé à partir de la valeur du débit décennal, par application d'un coefficient multiplicateur adapté à la zone d'étude : $Q_{100} = 1,8 \times Q_{10}$.

L'étude hydraulique menée dans le cadre du PAPI (Hydratec, 2004-2005), indique les informations suivantes au niveau du Moulin de Prézières (Cherves-Richemont) :

- crue de décembre 1982 : débit de pointe de $90 \text{ m}^3/\text{s}$, temps de retour 100 ans ;
- crue de janvier 1994 : débit de pointe de $77 \text{ m}^3/\text{s}$, temps de retour 10 ans.

L'estimation des débits s'appuie sur une modélisation de transfert des écoulements, l'écrêtement des débits par le lit majeur est représenté par ce type de modélisation, ce qui explique des valeurs de débit moins importantes que celles fournies par les approches régionales et empiriques.

En synthèse, il convient de retenir les ordres de grandeur suivant concernant les débits de pointe au niveau du moulin de Prézières :

- 1982 – crue centennale : environ $100 \text{ m}^3/\text{s}$,
- 1994 – crue décennale : environ $75 \text{ m}^3/\text{s}$.

3.1.3. DÉFINITION DES HYDROGRAMMES DES CRUES HISTORIQUES

3.1.3.1. MÉTHODOLOGIE APPLIQUÉE

Le bassin versant de l'Antenne est découpé en six sous-bassins versants élémentaires homogènes, permettant de représenter les débits d'apport pour l'ensemble du réseau hydrographique du bassin versant.

Les hydrogrammes de crue pour chaque sous-bassin ont ensuite été déterminés, afin de produire les conditions aux limites du modèle hydraulique de la zone d'étude.

Le découpage des sous-bassins est représenté figure 1 et leurs caractéristiques sont listées dans le tableau 1.

Sous-bassin versant	Surface en km ²	Longueur en m	Pente	Temps de concentration en h
Amont	374	31 800	0,42%	14
A	13,5	8 900	1,01%	4
B	2,8	2 250	3,71%	1
C	17,3	7 850	1,18%	4
D	11,1	8 100	0,59%	5
E	3,1	2 550	1,92%	2

Tableau N° 1. CARACTÉRISTIQUES DES SOUS-BASSINS VERSANTS.

La superficie totale du bassin versant de l'Antenne à l'aval du secteur modélisé est d'environ 421 km².

Les hydrogrammes de crue sont déterminés pour chaque sous-bassin à l'aide d'une modélisation pluie-débit réalisée avec le logiciel PLUTON (développé par SOGREAH).

Ce programme calcule les hydrogrammes en sortie de bassins versants, à partir des caractéristiques :

- de l'événement pluvieux choisi (pluie de projet ou pluie réelle observée) ;
- des caractéristiques physique du bassin versant : surface, pente moyenne, longueur, coefficient de ruissellement.

Dans la présente étude, les pluies réelles à la station de Matha ont été utilisées et les hydrogrammes associés déterminés par application de la méthode de Muskingum.

Les coefficients de ruissellement des bassins versants ont été ajustés afin d'obtenir des débits de pointe cohérents avec les valeurs issues des études précédentes. La valeur finale retenue pour le coefficient de ruissellement est de 0,6.

La gamme d'évènements pluviométrique retenue permet de couvrir l'ensemble des évènements hydrologique pouvant être observés au niveau du site d'étude.

3.1.3.2. EVÈNEMENTS HISTORIQUES

Les évènements hydrologiques historiques retenus sont :

- Décembre 1982 : crue centennale environ, qui a conduit aux Plus Hautes Eaux Connues (PHEC), et sur laquelle le modèle hydraulique est calé,
- Janvier 1994 : crue décennale environ,

3.1.3.2.1. DÉCEMBRE 1982

La pluviométrie associée à cette crue est présentée sur la figure suivante.

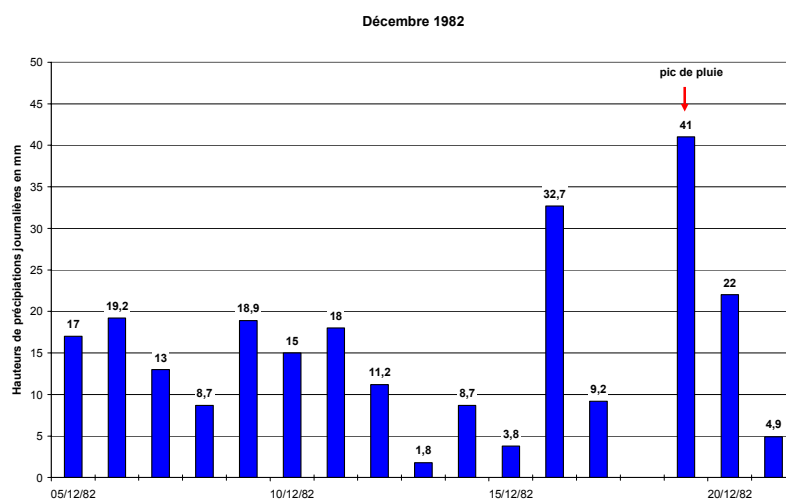


Figure N° 2. PLUVIOMÉTRIQUES À LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE MATHA (SOURCE : MÉTÉO FRANCE)

Cette crue a concerné l'ensemble du bassin versant de la Charente. Elle a été générée par des pluies longues ayant complètement saturé les sols. Le pic de pluie du 19/12/1982 a généré le pic de crue sur le bassin versant de l'Antenne. La pluviométrie journalière du 19/12 est de 41 mm/24h.

Les hydrogrammes obtenus à l'exutoire des différents sous-bassins versants modélisés sont présentés sur la figure suivante :

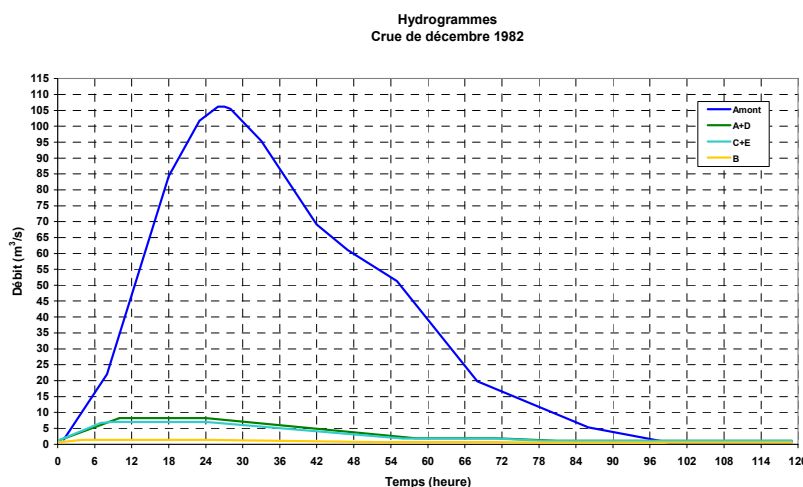


Figure N° 3. HYDROGRAMMES MODÉLISÉS – CRUE DE 1982.

3.1.3.2.2. CRUE DE 1994

La pluviométrie associée à cette crue est présentée sur le graphique ci-après

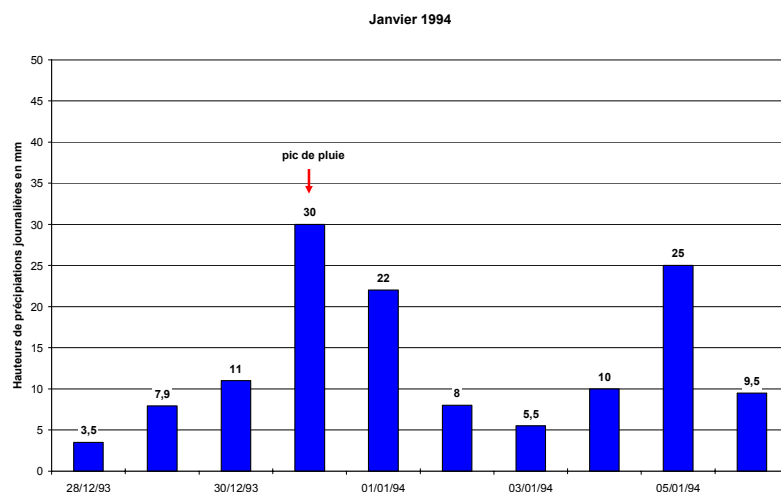


Figure N° 4. PLUVIOMÉTRIQUES À LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE MATHA (SOURCE : MÉTÉO FRANCE)

Les hydrogrammes obtenus pour cette crue sont illustrés sur la figure suivante :

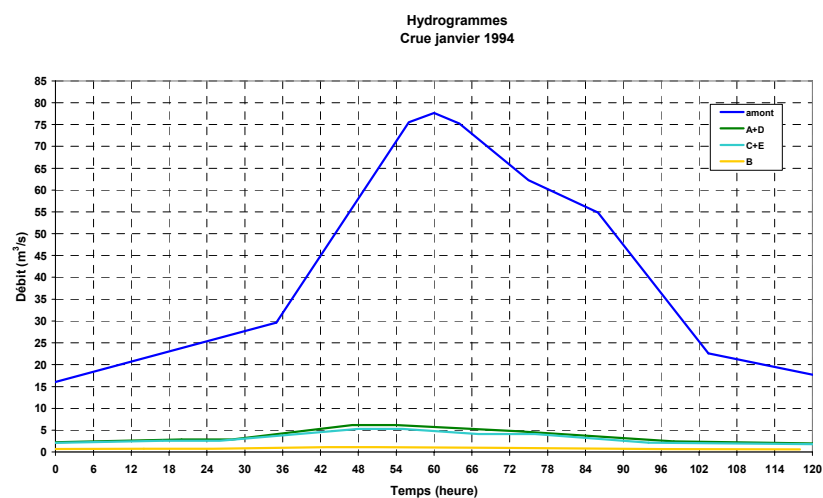


Figure N° 5. HYDROGRAMMES MODÉLISÉS – CRUE DE 1994.

Les débits de pointe déterminés pour ces deux crues sont bien conformes à ceux attendus.

3.1.3.3. HYDROGRAMMES DES CRUES DE PROJET

Trois crues de références retenues sont retenues et définies dans le cadre de cette étude. Elles correspondent à des crues de différentes périodes de retour (10, 30 et 100 ans) dont les hydrogrammes ont été construits sur la base des hydrogrammes déterminés précédemment dans le cadre de l'étude des crues historiques.

Ces crues permettront de représenter des événements débordants d'importance croissante et de réaliser l'analyse sur le fonctionnement hydraulique actuel de l'Antenne et du moulin de Préziers. Ces crues de référence serviront également à tester et à quantifier les gains et les impacts hydrauliques associés aux différents aménagements et modes de gestion des ouvrages proposés par la suite.

Les débits de pointe retenus pour les crues de référence sont de 75, 95 et 100 m³/s respectivement pour les crues d'occurrence décennale, trentennale et centennale.

Les hydrogrammes de ces crues sont illustrés sur la figure suivante :

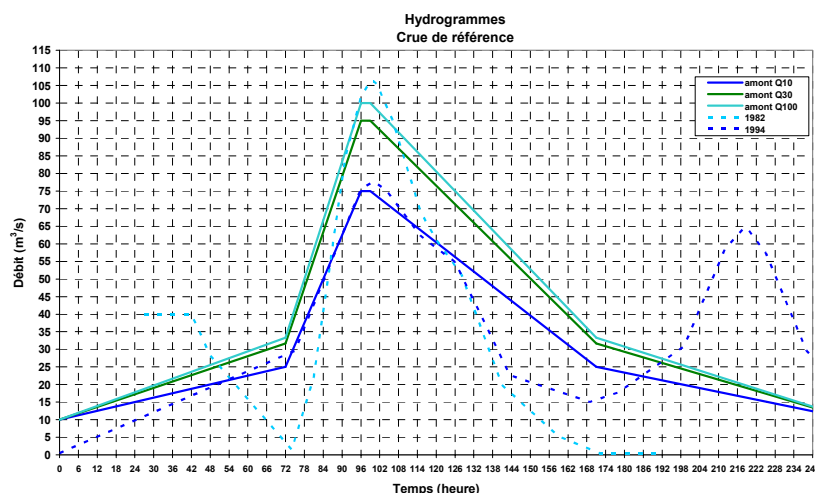


Figure N° 6. HYDROGRAMMES DES CRUES DE RÉFÉRENCE.

La méthodologie de gestion des ouvrages développée sur la base de l'étude des ces crues de projet sera ensuite confrontée aux crues réelles observées sur le bassin versant de l'Antenne (1982, 1994 et 2000).

3.2. MODÈLE HYDRAULIQUE

3.2.1. EMPRISE DU SECTEUR MODÉLISÉ

La modélisation du transfert des écoulements est mise en œuvre :

- depuis le Moulin de Boussac à l'aval (en aval de la confluence avec le Ri Bellot) ;
- jusqu'au pont de la D55 à Mesnac à l'amont,

soit un linéaire de rivière de l'ordre de 7 km.

Les hydrogrammes déterminés par l'étude hydrologique fine menée à l'échelle du bassin versant de l'Antenne sont injectés en amont du Pont de Fer pour l'Antenne et à l'amont de la Petite Houmade pour le Ri Bellot.

L'injection des hydrogrammes à l'amont de franchissements permet de représenter correctement l'effet de laminage de l'onde de crue engendré par l'ouvrage hydraulique et ainsi de ne pas imposer dans le modèle un débit très important et incohérent avec la capacité hydraulique du lit mineur à cet endroit

Une telle emprise permet de représenter le stockage des débordements au niveau des marais de Saint-Sulpice, et de correctement appréhender le gain hydraulique provoqué par la gestion des ouvrages du Moulin de Prézières.

3.2.2. ÉLÉMENTS TOPOGRAPHIQUES ET BATHYMÉTRIQUES – OUVRAGES

Les données topographiques à partir desquelles le modèle a été construit sont les suivants :

- le MNT laser aéroporté sur le secteur d'étude qui a été fourni à SOGREAH par l'EPTB Charente a été utilisé pour la représentation du lit majeur de l'Antenne sur le secteur modélisé,
- des levés topographiques réalisés spécifiquement pour cette étude par SGEA (Société des Géomètres Experts Aturins) : profils en travers du lit mineur de l'Antenne et de ses affluents, levés des ouvrages hydrauliques de franchissement et levés des moulins de Prézières et Bricoine.

La construction du modèle consiste à représenter le lit de la rivière, lit mineur et lit majeur, ainsi que les ouvrages contrôlant les écoulements, à partir de ces données topographiques complétées par une reconnaissance de terrain.

Le lit mineur est représenté sous forme de sections (profil en travers) et les lits majeurs sous forme de casiers ou de champs d'écoulement. Les particularités du site, l'occupation du sol, et la végétation relevées lors de la visite du site ont été retranscrites dans le modèle par les coefficients de frottement (rugosité) et les coefficients de pertes de charge adoptés.

La capacité hydraulique des lits mineurs de l'Antenne et de ses affluents est ainsi correctement représentée par le modèle.

Le schéma topologique du modèle est représenté en figures 2a et 2b en annexe de ce rapport.

La configuration topographique du secteur d'étude est présentée sur les figures 3a et 3b.

3.3. CALAGE - VALIDATION

Le modèle hydraulique construit, il convient de s'assurer de sa bonne représentativité des écoulements de l'Antenne pour l'ensemble des conditions hydrologiques pouvant être observées.

Tout d'abord, la bonne représentation du niveau de l'Antenne en lit mineur, pour une situation d'écoulement « normale » a été vérifiée. Ensuite, les niveaux observés lors de la crue de 1982 en lit majeur ont été comparés aux niveaux issus de la modélisation de cet événement par le modèle de calcul mis en œuvre.

3.3.1. CALAGE POUR UN DÉBIT DE MODULE

Un débit constant équivalent au débit de module soutenu de l'Antenne ($3,5 \text{ m}^3/\text{s}$) a été imposé dans le modèle hydraulique afin de représenter une configuration hydrologique similaire à celle observée lors des opérations de relevés topographiques réalisées dans le cadre de la présente étude.

La ligne d'eau obtenue par modélisation a été comparée aux niveaux d'eau relevés au droit des ouvrages hydrauliques par le géomètre. Cette comparaison est proposée sur la figure suivante.

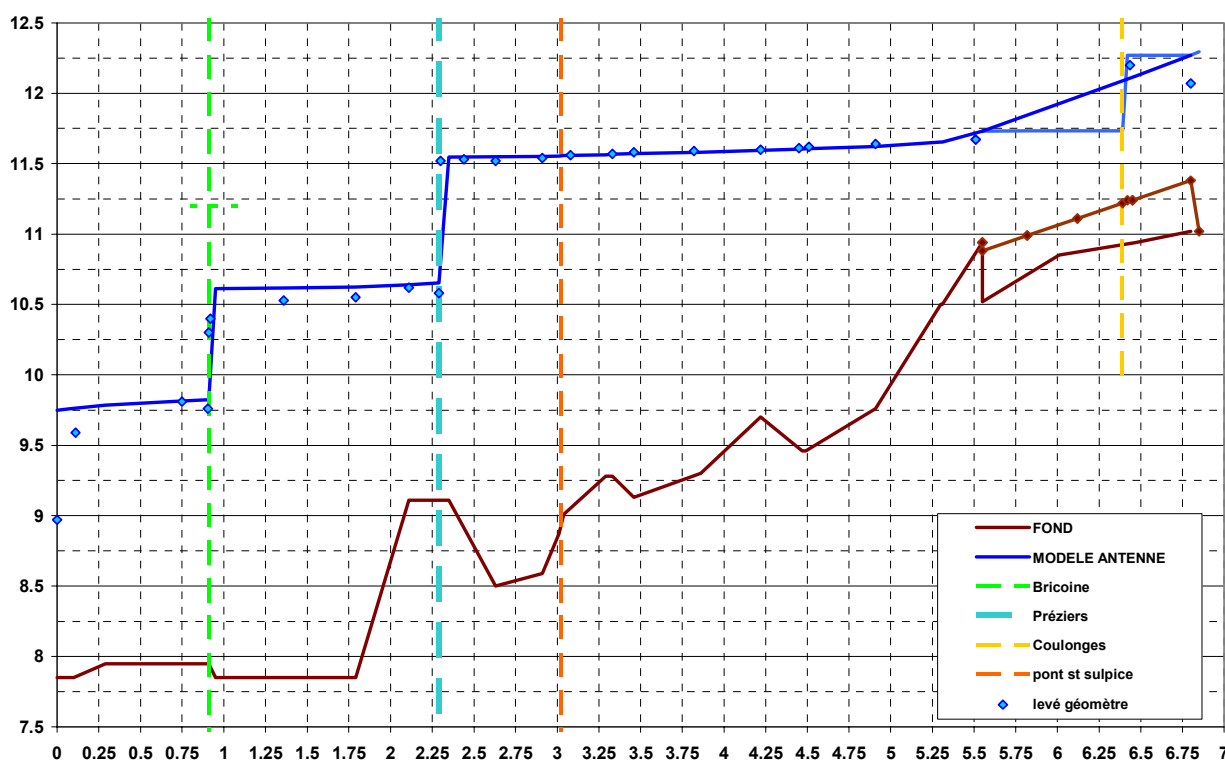


Figure N° 7. COMPARAISON DES LIGNES D'EAU OBSERVÉE ET MODÉLISÉES – DÉBIT DE MODULE.

La configuration des ouvrages représentée est la suivante :

- pelle amont fermée,
- pelles médianes fermées,
- pelle aval ouverte de 10 cm,
- ouvrages du moulin ouverts chacun de 10 cm.

La représentation du fonctionnement hydraulique du secteur d'étude par le modèle mis en œuvre et pour des conditions d'écoulement non débordant est très bonne.

Figure N° 8. : DÉBIT DE MODULE - NIVEAUX ET DÉBITS MAXIMAUX.

3.3.2. VALIDATION EN CRUE

La validation du modèle pour un débit de crue de l'Antenne a consisté ensuite à reproduire des événements connus pour lesquels des niveaux ont été relevés sur le secteur, et pour lesquels les débits peuvent être reconstitués. L'événement retenu est celui de décembre 1982 du fait des nombreuses laisses de crue de cet événement disponibles sur le secteur d'étude.

La figure suivante présente le profil en long de la ligne d'eau maximale correspondant à la crue de décembre 1982 et déterminée dans le cadre de l'Etude de définition des zones inondables de la vallée de l'Antenne. Ce profil en long comprend également les laisses de crue recensées et nivelées lors des investigations de terrain réalisées pour cette étude.

Les niveaux d'eau maximaux calculés à l'issue du calage du modèle sur cet événement sont représentés également sur ce graphique.

Deux configurations d'ouvertures des ouvrages hydrauliques du moulin de Prézières ont été représentées :

- Modèle ANTENNE OUVERT MAX : tous les ouvrages hydrauliques mobiles sont ouverts au maximum,
- Modèle ANTENNE FERME : toutes les pelles sont fermées.

Lors de la crue de 1982, du fait de son importance, les ouvrages hydrauliques du moulin étaient ouverts pour faciliter l'évacuation de la crue. Cependant, de nombreux embâcles ont pu venir obstruer les dalots de la chaussée barrage et en limiter la capacité d'évacuation. Il a été fait le choix dans la suite de ce rapport de ne pas considérer l'influence de ces embâcles, leur présence et leur rôle hydraulique étant très complexe pouvant faire l'objet d'une multitude de scénarios. Le fait de représenter différentes configuration pour les ouvrages mobiles permet alors de quantifier l'éventuelle influence d'un embâcle au niveau du moulin de Prézières sur les niveaux d'eau maximaux atteints.

Dans le cas de la crue de décembre 1982, la différence des niveaux d'eau maximaux atteints dans le marais de Saint-Sulpice entre la situation « tout ouvert » et la situation « tout fermé » est de 6 cm.

La ligne d'eau calculée pour les différentes configurations est proche des laisses de crue répertoriées, malgré un comportement parfois légèrement différent localement de la ligne d'eau de référence. Il convient de noter que cette dernière a été établie en reconstituant un profil en long à partir des reconnaissances de terrain et des laisses de crue répertoriées, sans modélisation mathématique. Ceci peut expliquer les légères différences de niveaux observés.

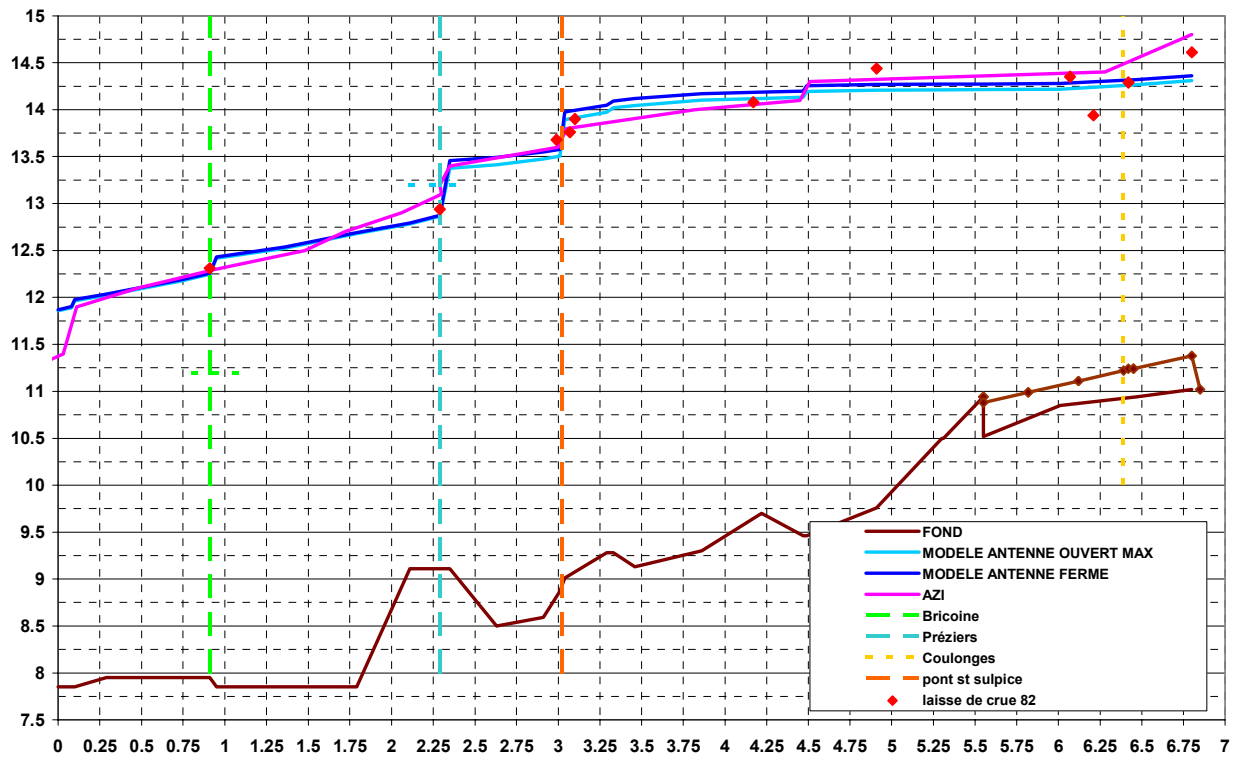


Figure N° 9. COMPARAISON DES LIGNES D'EAU OBSERVÉE ET MODÉLISÉES – CRUE DE 1982.

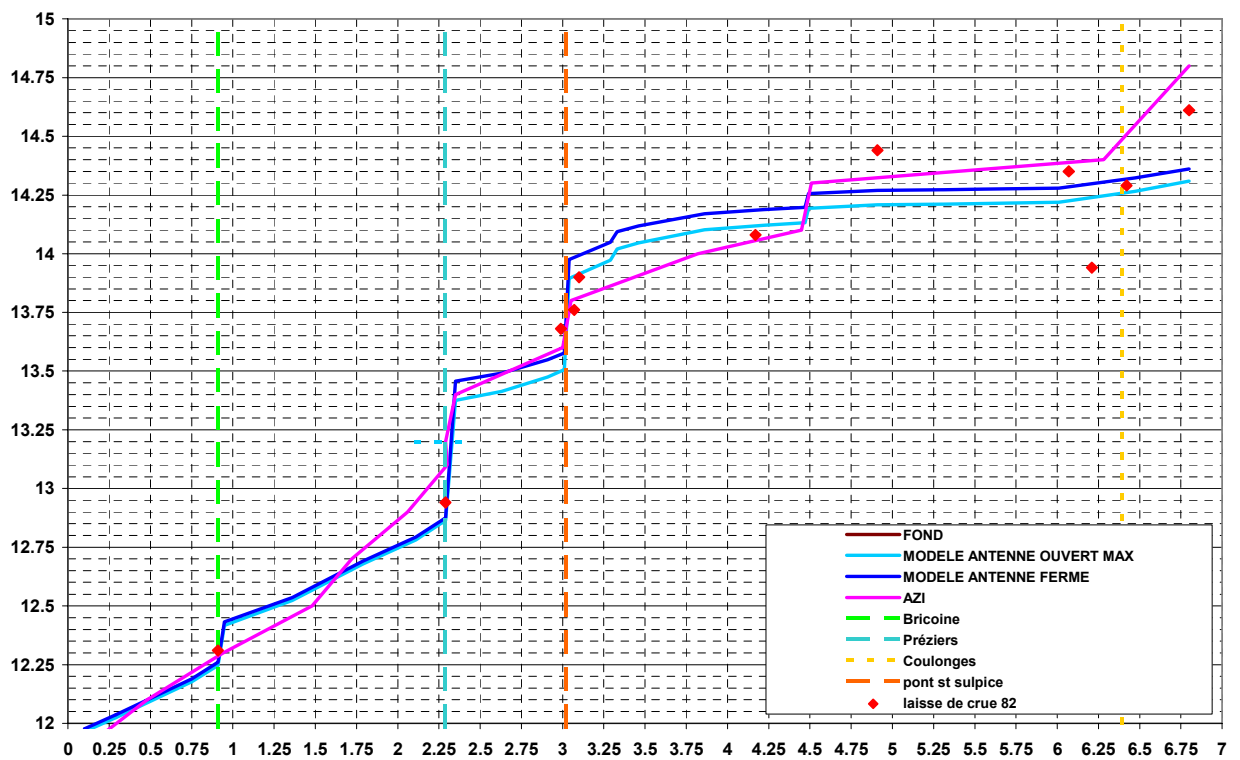


Figure N° 10. COMPARAISON DES LIGNES D'EAU OBSERVÉE ET MODÉLISÉES – CRUE DE 1982 (ZOOM).

Figure N° 11.: CRUE DE 1982 - NIVEAUX ET DÉBITS MAXIMAUX.

3.4. ANALYSE DU FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE ACTUEL

3.4.1. DÉFINITION DES ÉTATS DE RÉFÉRENCE

Les résultats du modèle validé pour les trois crues de projet présentées dans les paragraphes précédents servent de situation de référence hydraulique du bassin versant de l'Antenne.

Les niveaux maximaux obtenus, les débits maximaux au niveau des différents ouvrages hydrauliques du moulin de Prézières et l'emprise des zones inondables définies sur la base topographique du MNT laser et des résultats de modélisation, font l'objet d'un rendu cartographique spécifique pour les trois événements de projet. Ce rendu est identique à celui proposé précédemment pour le débit de module de l'Antenne et pour la crue de 1982.

Cette représentation permet d'apprécier les niveaux maximaux de l'Antenne obtenus dans le secteur du Marais de Saint-Sulpice, à l'amont et à l'aval du Moulin de Prézières pour les deux configurations extrêmes de gestion des ouvrages du moulin (tout ouvert ou tout fermé). Ce choix permet de mettre en évidence le degré de liberté disponible avec les ouvrages actuels et les impacts associés sur les niveaux maximaux de l'Antenne.

Cette représentation permet également de représenter la répartition des débits maximaux de l'Antenne au niveau des ouvrages du Moulin de Prézières pour les deux configurations étudiées.

L'analyse hydraulique réalisée sur la base des résultats de ces simulations est détaillée dans les paragraphes suivants.

Figure N° 12.: CRUE DE PROJET DÉCENNALE- NIVEAUX ET DÉBITS MAXIMAUX.

Figure N° 13. CRUE DE PROJET TRENTENNALE- NIVEAUX ET DÉBITS MAXIMAUX.

Figure N° 14. CRUE DE PROJET CENTENNALE- NIVEAUX ET DÉBITS MAXIMAUX.

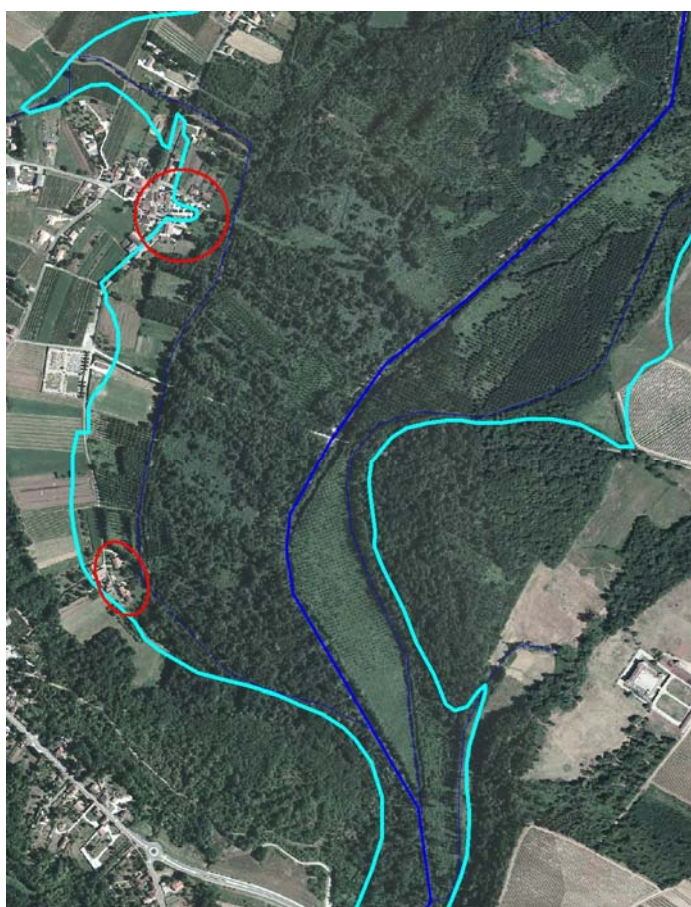
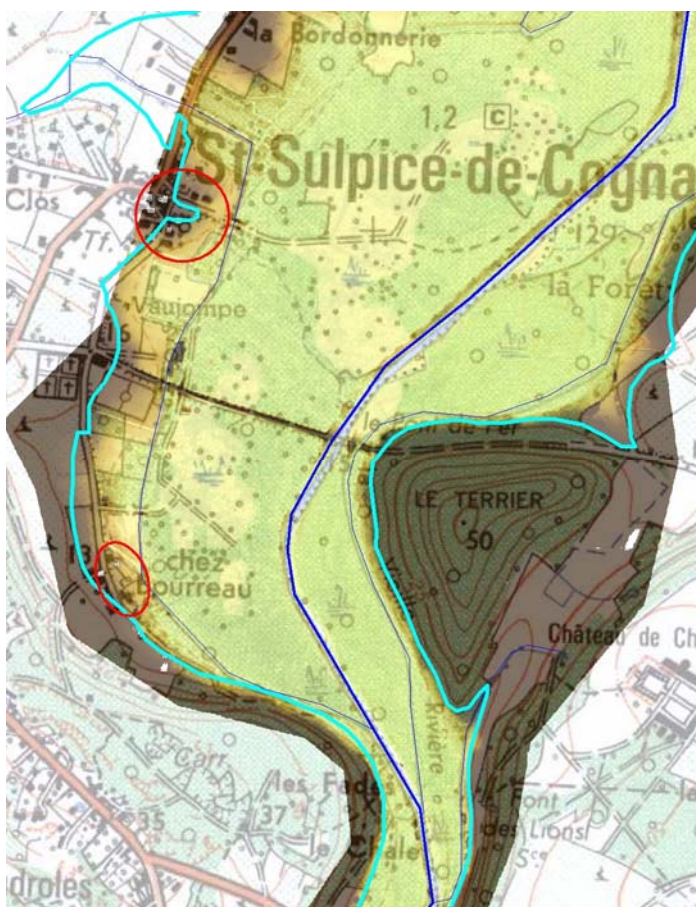
3.4.2. CAPACITÉ HYDRAULIQUE DE L'ANTENNE AVANT DÉBORDEMENT

L'analyse des profils en travers du lit mineur, combinée à l'analyse des résultats de modélisation, a permis de déterminer les débits de débordement de l'Antenne. Ceux-ci sont relativement homogènes entre l'aval du Marais de Saint-Sulpice et le Moulin de Bricoine. Ils se situent aux alentours de 20-25 m³/s.

La valeur de ces débits de débordement augmente légèrement au-fur et à mesure que l'on se dirige vers l'aval : entre 17 et 21 m³/s à l'aval immédiat des marais et entre 23 et 27 m³/s à l'amont du Moulin de Préziers.

3.4.3. ENJEUX PRÉSENTS SUR LE SECTEUR D'ÉTUDE

Les principaux enjeux concernés par les débordements de l'Antenne sur le secteur d'étude se situent au niveau du lieu-dit Chez Bourreau (13,00 à 13,30 m NGF) à l'aval du Marais de Saint-Sulpice en rive droite et au nord de Vaujompe (bourg de Saint-Sulpice – 13,45 – 14,00 m NGF). Ces enjeux seront les premiers concernés par une modification de la gestion des ouvrages du Moulin de Préziers qui se traduiront par une modification des cotes d'eau observées dans les Marais de Saint-Sulpice. Il convient de noter que, bien que ces enjeux se situent en bordure de la zone inondable, définie par rapport à la crue de 1982 d'occurrence centennale, et du fait des caractéristiques topographique du secteur d'étude, ces enjeux peuvent être concernés par des événements relativement fréquents (crue décennale).



Plus à l'amont, il existe de nombreuses habitations ou bâtiments au niveau des lieux-dits Ripoché (cote TN entre 13,00 et 13,50 m NGF) et Chez Billard-Bas (cote TN entre 13,50 et 14,00 m NGF), au niveau de Coulonges (rive droite) situés dans la zone inondable.

A l'aval, il n'existe pas d'enjeux recensés entre les moulins de Prézières et de Bricoine.

Ces enjeux ne devront pas être l'objet d'une augmentation de la fréquence et des niveaux d'eau en période de crue du fait de la mise en œuvre d'une gestion différente des ouvrages du Moulin de Prézières.

3.4.4. CAPACITÉ DES OUVRAGES ACTUELS DU MOULIN DE PRÉZIÈRES – RÉPARTITION DES DÉBITS

L'analyse de la répartition des débits maximaux obtenus pour la modélisation de la crue de projet d'occurrence centennale permet de déterminer les débits capables des ouvrages du moulin de Prézières.

Le tableau suivant présente la répartition des débits maximaux à travers l'ensemble des ouvrages hydraulique du Moulin de Prézières pour les trois crues de projet étudiées.

Répartition des débits à travers les ouvrages hydrauliques du Moulin de Prézières (débits en m ³ /s)													
Crues de projet		Q10				Q30				Q100			
Débits de pointe amont Prézières		63.5				79				83			
		(m ³ /s)	%	(m ³ /s)	%	(m ³ /s)	%	(m ³ /s)	%	(m ³ /s)	%	(m ³ /s)	%
Débits maximaux au niveau des ouvrages mobiles (avec prise en compte des surverses au droit des ouvrages mobiles)	Position des ouvrages mobiles	Fermés		Ouverts		Fermés		Ouverts		Fermés		Ouverts	
	1 pelle amont	1.06	1.67%	3.82	6.02%	2.23	2.82%	5	6.33%	2.47	2.98%	5.2	6.27%
	2 pelles médianes	1.35	2.13%	6.19	9.75%	2.67	3.38%	7.48	9.47%	2.97	3.58%	7.67	9.24%
	1 pelle aval	0	0.00%	2.92	4.60%	0.02	0.03%	2.82	3.57%	0.04	0.05%	2.86	3.45%
	2 pelles du moulin de Prézières	0	0.00%	2.1	3.31%	0	0.00%	2.14	2.71%	0	0.00%	2.15	2.59%
Débits maximaux transitant par les ouvrages mobiles (sans prise en compte des surverses au droit des ouvrages mobiles)	1 pelle amont	0	0.00%	2.76	4.35%	0	0.00%	2.77	3.51%	0	0.00%	2.73	3.29%
	2 pelles médianes	0	0.00%	4.84	7.62%	0	0.00%	4.81	6.09%	0	0.00%	4.7	5.66%
	1 pelle aval	0	0.00%	2.92	4.60%	0	0.00%	2.8	3.54%	0	0.00%	2.82	3.40%
	2 pelles du moulin de Prézières	0	0.00%	2.1	3.31%	0	0.00%	2.14	2.71%	0	0.00%	2.15	2.59%
total ouvrages mobiles sans prise en compte des surverses		0	0.00%	12.62	19.87%	0	0.00%	12.52	15.85%	0	0.00%	12.4	14.94%
Débits maximaux au niveau des ouvrages fixes (avec prise en compte des surverses au droit des ouvrages)	ouvrage de dérivation amont	6.66	10.49%	3	4.72%	15.07	19.08%	10.87	13.76%	16.89	20.35%	12.82	15.45%
	12 dalots sous la chaussée amont	39.27	61.84%	34.55	54.41%	39.49	49.99%	35.09	44.42%	39.45	47.53%	35.16	42.36%
	3 dalots médians sous la chaussée médiane	4.25	6.69%	3.13	4.93%	6.44	8.15%	4.93	6.24%	6.91	8.33%	5.45	6.57%
	3x3 dalots aval sous la chaussée aval	11.56	18.20%	8.03	12.65%	15.61	19.76%	12.93	16.37%	16.35	19.70%	13.83	16.66%
Total des débits maximaux à travers les ouvrages fixes (surverses au droit des ouvrages fixes prises en compte)		61.74	97.23%	48.71	76.71%	65.92	83.44%	64.05	81.08%	68.73	82.81%	67.01	80.73%
Total des débits maximaux à travers les ouvrages fixes (surverses au droit des ouvrages fixes et mobiles prises en compte)		64.15	101.02%	51.12	80.50%	81.53	103.20%	68.74	87.01%	85.08	102.51%	72.74	87.64%

Il ressort de l'analyse de ces résultats les remarques suivantes :

- la somme des débits maximaux transitant par les ouvrages hydrauliques et les surverses par-dessus la chaussée barrage est égale au débit maximal à l'amont du moulin de Prézières : il n'y a pas de déphasage temporel des débits maximaux à travers les ouvrages,
- les débits qui transitent à travers les ouvrages mobiles sont peu variables en fonction des événements testés : les ouvrages mobiles atteignent donc leur débit capable maximum dès la crue décennale. Ce débit capable est d'environ 2,6 m³/s par pelle pour les ouvrages situés sur la chaussée barrage et de 2,1 m³/s pour les deux pelles du Moulin de Prézières,
- le débit total maximal transité par les ouvrages mobiles est d'environ 12,5 m³/s. Il est indépendant de l'évènement étudié. Ce débit représente presque 20% du débit de pointe à l'amont du secteur du Moulin pour une crue décennale et 15% pour une crue centennale.
- le débit de pointe évacué par l'ensemble des ouvrages fixes et les surverses au dessus de la chaussée barrage est compris entre 80% (crue décennale) et 88% (crue centennale).
- près de la moitié du débit de pointe des crues de projet est évacué vers l'aval par la série des 12 dalots à l'amont de la chaussée barrage (54% en crue décennale et 42% en crue centennale pour une configuration ouvrages mobiles fermés). Cependant, il convient

également de noter que cet ouvrage atteint sa capacité maximale d'évacuation ($39,5 \text{ m}^3/\text{s}$ environ) dès la crue décennale,

- pour les autres ouvrages, le débit maximal n'est pas atteint, le débit maximal transité augmentant avec l'importance de l'évènement représenté. C'est notamment le cas pour l'ouvrage de dérivation amont qui évacue $6,6 \text{ m}^3/\text{s}$, soit moins de 5% du débit de pointe en configuration ouvrages mobiles fermés pour l'évènement de projet décennal et près de $17 \text{ m}^3/\text{s}$ (20%) en crue centennale pour une configuration identique.

La répartition des débits entre les ouvrages fixes et mobiles montre la difficulté qu'il existe pour réaliser une régulation du niveau de l'Antenne à l'amont du Moulin de Prézières à partir des ouvrages mobiles existants, par lesquels ne transite qu'une petite partie des débits des crues de l'Antenne.

3.4.5. CAPACITÉ DE STOCKAGE DANS LE MARAIS DE SAINT-SULPICE

Les levés topographiques obtenus par la technique du Laser Aéroporté et fournis par l'EPTB Charente ont été exploités de manière à définir, pour chaque casier de modélisation créé afin de représenter l'ensemble du Marais de Saint-Sulpice, la courbe de stockage en fonction de la cote de l'eau. Cette exploitation fournit les relations entre le niveau de l'eau et la superficie en eau ainsi que celle entre le niveau de l'eau et le volume dans le casier.

L'analyse de ces relations met en évidence le caractère très homogène de l'ensemble des casiers de modélisation, ce qui se traduit par le fait que le Marais de Saint-Sulpice peut être considéré comme un bloc hydraulique homogène. La figure ci-après présente l'évolution de la surface inondée et celle du volume d'eau stocké en fonction de la cote de l'eau pour le secteur compris entre le Pont de Saint-Sulpice et la route reliant Coulonges à Mesnac.

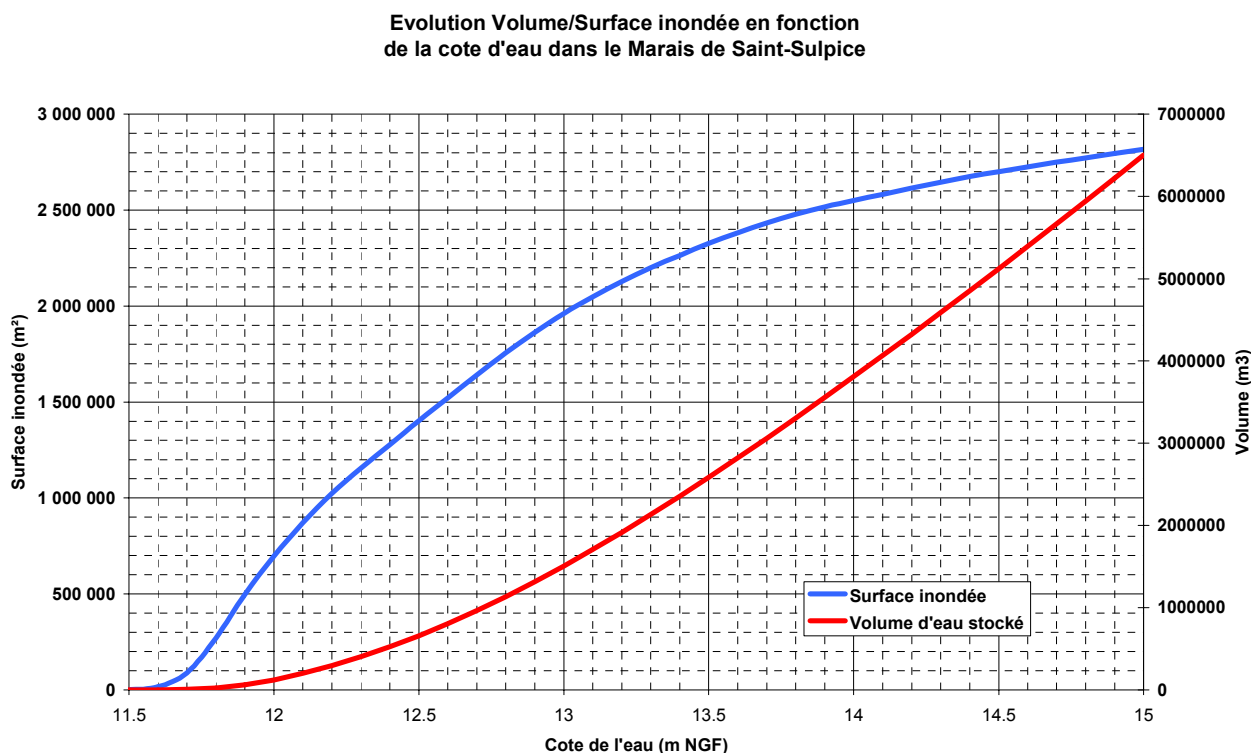


Figure N° 15. EVOLUTION DU VOLUME ET DE LA SURFACE INONDÉE EN FONCTION DU NIVEAU D'EAU DANS LE MARAIS DE SAINT-SULPICE.

La cote de début de débordement de l'Antenne vers les Marais se situe aux alentours de 11,50 m NGF. Celle-ci augmente légèrement au fur et à mesure que l'on remonte vers l'amont (11,80 m NGF au niveau des Moulins de Chazotte et de Coulonges).

A partir d'une cote d'eau comprise entre 12,0 et 12,40 m NGF (en moyenne 12,20 m NGF), la superficie de la zone inondée dans le casier cesse d'augmenter de manière forte : l'ensemble du fond du casier est en eau, les débordements se traduisent par une augmentation du niveau d'eau plus que par un étalement latéral de la zone inondée. L'extension de la zone inondée se réduit très fortement ensuite pour des niveaux d'eau supérieurs à 14,00 m NGF.

Pour rappel, la cote d'eau maximale dans les Marais en crue centennale est comprise entre 14,20 et 14,30 m NGF, soit un stockage d'eau de 1,70 m en moyenne sur la quasi-totalité de la surface du marais (264 ha inondés sur la partie située entre le Pont de Saint-Sulpice et la route reliant Coulonges à Mesnac).

Le volume stocké dans le marais pour une cote d'eau de 14,30 m NGF est de 4,6 Mm³. Il est de 1,5 Mm³ pour un niveau de 13,00 m NGF (0,76 m d'eau en moyenne) et de 0,12 Mm³ (0,17 m en moyenne) pour un niveau d'eau de 12,00 m NGF.

3.4.6. PRINCIPE DE RÉGULATION

L'objectif du mode de régulation des ouvrages du Moulin de Prézières est le suivant : réaliser l'écêtement du débit de pointe des crues de l'Antenne par le stockage d'une partie du volume de la crue dans le Marais de Saint-Sulpice. Pour cela, il convient de réaliser un abaissement préventif de la ligne d'eau de l'Antenne à l'amont du Moulin de Prézières de manière à réaliser le stockage le plus important possible au moment du pic de crue, et donc d'évacuer à l'aval du Moulin de Prézières un débit supérieur à celui qui arrive en amont des marais. au moment du pic, la capacité des ouvrages du moulin est réduite de manière à limiter le débit de pointe à l'aval du moulin. Cette réduction du débit évacué se traduit par le stockage d'une partie du volume de la crue dans les Marais de Saint-Sulpice.

Une pré-estimation basée sur l'analyse comparée des volumes d'eau de la crue de projet décennale et du volume de stockage disponible dans les marais permet de déterminer les volumes à stocker dans les marais pour réaliser un écrêtement du débit de pointe. Cette estimation a pour principale hypothèse que les marais ne se remplissent pas en début de crue et présentent ainsi une capacité de stockage maximale.

Cette analyse montre que pour réaliser un écrêtement du débit de pointe de la crue de projet décennale (77 m³/s) de :

- 5% (débit de pointe ramené à 73 m³/s), il est nécessaire de stocker 1,4 Mm³,
- 10% (70 m³/s), il est nécessaire de stocker 2,3 Mm³.

Ceci est difficile à mettre en œuvre en pratique, du fait de la capacité hydraulique limitée du lit mineur de l'Antenne lors de sa traversée du marais de Saint-Sulpice qui entraîne des débordements pour des débits supérieurs à 20-25 m³/s, ce qui limite le stockage qui peut être réalisé à l'amont.

3.5. OPTIMISATION DE L'AMÉNAGEMENT HYDRAULIQUE DES OUVRAGES DU MOULIN DE PRÉZIERS ET DES RÈGLES DE GESTION ASSOCIÉES

La régulation assurée par les ouvrages du Moulin de Préziers a pour principe de proposer un volume de stockage supplémentaire par rapport à la situation actuelle afin d'écarter le débit de pointe d'une crue de l'Antenne.

Pour cela, en cas d'annonce de crue par le SPC, le bief amont du Moulin sera abaissé tout en veillant à ne pas inonder l'aval du bassin versant (abaissement maîtrisé). L'objectif de cette régulation est double :

- éviter la concomitance des pointes de crue de la Charente et de l'Antenne,
- soulager la partie aval du bassin versant de l'Antenne en période de crue du cours d'eau.

La situation actuelle ne doit cependant pas être aggravée sur les secteurs vulnérables de la partie aval par rapport à la situation actuelle pour une crue identique et les niveaux maximaux atteints en tout point du secteur d'étude ne doivent pas être supérieurs aux niveaux maximaux atteints pour la crue de référence. Seul le site du moulin de Préziers peut accepter une aggravation de la situation actuelle, à condition que les niveaux maximaux de référence ne soient toutefois pas dépassés.

3.5.1. ANALYSE DE LA GESTION ACTUELLE

3.5.1.1. CAPACITÉ DES OUVRAGES

L'analyse des résultats obtenus pour l'état de référence (état actuel du site) permet de proposer une expertise hydraulique claire sur le fonctionnement hydraulique du secteur d'étude en période de crue.

L'étude des configurations « ouverture maximale de l'ensemble des ouvrages hydrauliques mobiles » et celles « fermeture maximale des ouvrages hydrauliques mobiles » permet de quantifier l'ordre de grandeur de l'impact qui peut être attendu par une gestion dynamique des ouvrages du moulin.

Sur la base de l'analyse des simulations réalisées pour les différentes configurations des ouvrages mobiles du moulin, il ressort que le gain hydraulique maximal à atteindre en termes de réduction du niveau maximal à l'aval du Moulin de Préziers est de l'ordre de 5 cm pour la crue décennale avec une gestion des ouvrages hydrauliques existants.

La réduction de la section hydraulique offerte aux écoulements entraînée par la fermeture des ouvrages mobiles actuels du Moulin de Préziers est de 9,8 m². A titre de comparaison, la section offerte par les douze dalots situés sur la partie amont de la chaussée-barrage est d'environ 18 m².

La réduction de section qui peut être actuellement réalisée à l'aide des ouvrages mobiles au niveau du Moulin de Préziers ne permet pas de réaliser une limitation importante du débit de l'Antenne (0,2 m³/s en crue décennale et 0,5 m³/s en crue centennale).

Pour réaliser une rétention plus importante, il convient de mettre en œuvre une procédure de régulation concernant un ouvrage de plus grande capacité hydraulique que celle proposée par les ouvrages mobiles existants.

3.5.1.2. GESTION DES OUVRAGES ACTUELS POUR ÉCRÊTER LE DÉBIT DE POINTE

Le principe de régulation retenu et appliqué actuellement sur l'Antenne peut présenter trois cas de figures distinct, en fonction de l'instant choisi pour l'ouverture ou la fermeture des ouvrages mobiles. Ces configurations dépendent de l'instant de manœuvre des ouvrages et des caractéristiques de la crue. **Il conviendra donc d'être très prudent lors de la définition des cotes de consignes de gestion des ouvrages, celles-ci ne pouvant pas être des valeurs arbitraires mais des niveaux définis en fonction des caractéristiques de la crue à écrêter.**

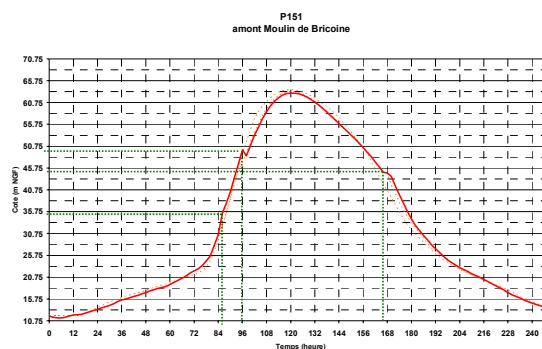
Ces cas de figures sont présentés ci-après pour la crue décennale.

Il convient de noter que pour ces tests, les manœuvres imposées au niveau des différents ouvrages mobiles sont supposées être réalisées de manière instantanée, ce qui explique les sauts brusques des débits modélisés.

3.5.1.2.1. PAS D'IMPACT

La gestion des ouvrages retenue ici ne modifie pas le débit maximal observé à l'aval du moulin.

Ce cas de figure correspond à un début de remplissage des marais qui débute trop tôt dans l'épisode de crue. La vidange des marais (ouverture maximale des ouvrages mobiles) commence 35h avant le pic de crue. Les marais sont saturés au moment de l'arrivée du pic.

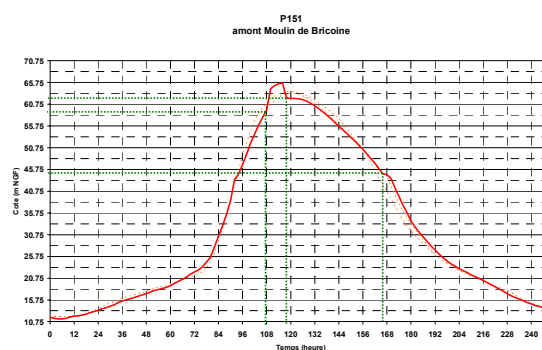


Les ouvrages du moulin sont ensuite fermés 25 h avant l'arrivée du pic de crue (rétention). Au moment du pic, les ouvrages mobiles fermés, la section hydraulique actuelle ne permet pas une réduction du débit de pointe réellement efficace pour être quantifiable.

La situation en termes de débit de pointe est donc proche de la situation actuelle sans gestion particulière des ouvrages mobiles du Moulin de Préziers.

3.5.1.2.2. AGGRAVATION DE LA SITUATION DE RÉFÉRENCE

Une mauvaise estimation du temps d'arrivée du débit de pointe peut amener à une configuration pour laquelle l'ouverture des ouvrages pour réaliser la vidange des marais est trop proche du pic de crue. Ceci entraîne un débit maximal à l'aval supérieur à celui qui aurait été observé sans cette manœuvre. L'ouverture a commencée 12h avant le pic de crue. Celle-ci entraîne une augmentation du débit maximal.



4 h avant la pointe de crue, les ouvrages sont fermés pour réaliser la rétention qui permet de retrouver le débit de pointe de la situation de référence.

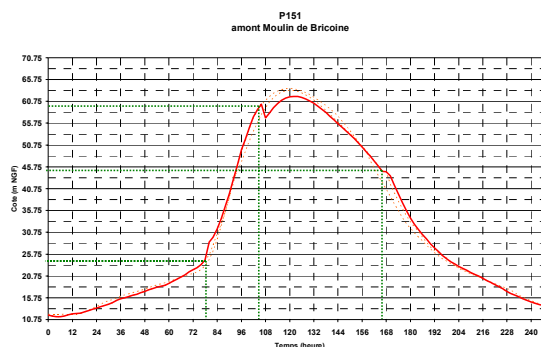
Cette configuration accélère le transfert des débits maximaux vers l'aval au lieu de le retarder.

3.5.1.2.3. AMÉLIORATION DE LA SITUATION DE RÉFÉRENCE

Une synchronisation des manœuvres des vannages adaptée à la chronologie de crue permet de proposer une bonne rétention de la crue dans les marais. La limitation de la section hydraulique offerte lors de l'arrivée du débit de pointe permet de réduire le débit de pointe qui est observé à l'aval du Moulin de Préziers.

Ce type de régulation nécessite une connaissance très fine de l'hydrogramme de crue de manière à proposer la régulation (instants de manœuvre) permettant un écrêtement significatif du débit de pointe. Dans le cas de la crue de projet, la vidange des marais s'effectue depuis 42 h avant le pic de crue jusqu'à 14 h avant l'arrivée de celui-ci au niveau de Préziers.

Cette rétention permet d'abaisser les niveaux maximaux à l'aval comme à l'amont de 4 cm par rapport à la situation de référence (ouvrages mobiles toujours fermés). Pour l'amont du moulin de Préziers, les niveaux maximaux sont rehaussés entre 14 et 10 cm dans les marais par rapport à une situation de référence ouvrages mobiles toujours ouverts.



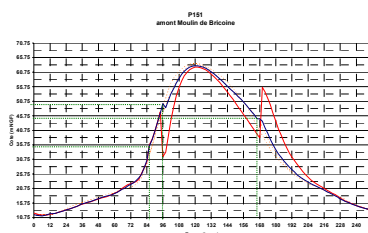
La définition des règles de gestion nécessite la connaissance des informations qui sont fournies par le SPC en termes de précision et de délais de fourniture. En effet, la gestion à mettre en œuvre au niveau des ouvrages mobiles existants doit être coordonnée de manière très fine avec l'hydrogramme de crue pour pouvoir réaliser une rétention optimisée. Dans le cas contraire, il est extrêmement délicat (voire impossible) de proposer un mode de régulation qui garantisse un quelconque gain hydraulique pour l'aval du Moulin de Préziers.

3.5.2. OPTIMISATION DE L'AMÉNAGEMENT (OUVRAGES HYDRAULIQUES ET RÈGLES DE GESTION) : PISTES DE RÉFLEXIONS

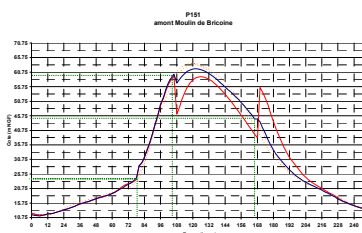
3.5.2.1. RÉDUCTION DE LA SECTION HYDRAULIQUE POUR LA RÉTENTION

La réduction de la section hydraulique en période de rétention permet de limiter de manière importante le débit qui est évacué à l'aval du Moulin de Préziers.

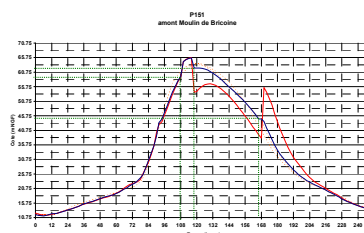
Les figures suivantes présentent les trois configurations types présentées précédemment pour une régulation des ouvrages mobiles actuels et pour une régulation totale des douze dalots de la partie amont de la chassée-barrage (en bleu les résultats de la régulation réalisée uniquement sur les ouvrages mobiles actuels). Ces tests permettent de valider le rôle de la section hydraulique minimale offerte aux écoulements sur la rétention et la limitation du débit qui est évacué vers l'aval.



Situation similaire à la situation actuelle



Situation améliorée par rapport à la situation actuelle



Situation dégradée par rapport à la situation actuelle

Pour une régulation correctement réalisée, le débit maximal passe d'environ 62 m³/s en situation actuelle à 56 m³/s.

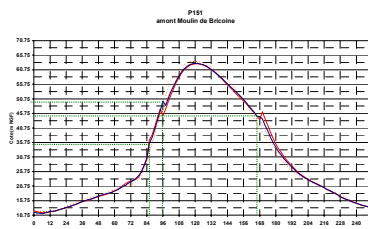
Il n'y a pas d'aggravation à l'aval par rapport à la configuration défavorable issue de la gestion des ouvrages actuels, la section hydraulique maximale offerte étant identique.

3.5.2.2. AUGMENTATION DE LA SECTION HYDRAULIQUE POUR LA VIDANGE

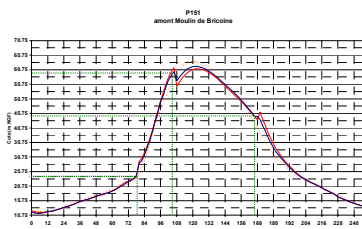
L'augmentation de la section hydraulique contrôlée lors de la vidange des marais augmente le risque d'augmenter le débit à l'aval du moulin en cas de mauvaise gestion.

Un test a été réalisé en représentant un ouvrage mobile supplémentaire d'une largeur de 8,5 mètres.

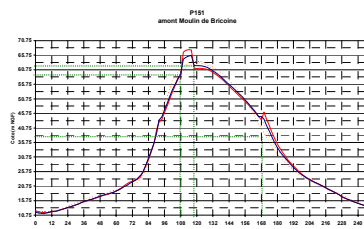
Le gain amené par ce type de modification est proche de celui observé pour la gestion des ouvrages mobiles actuels.



Situation similaire à la situation actuelle



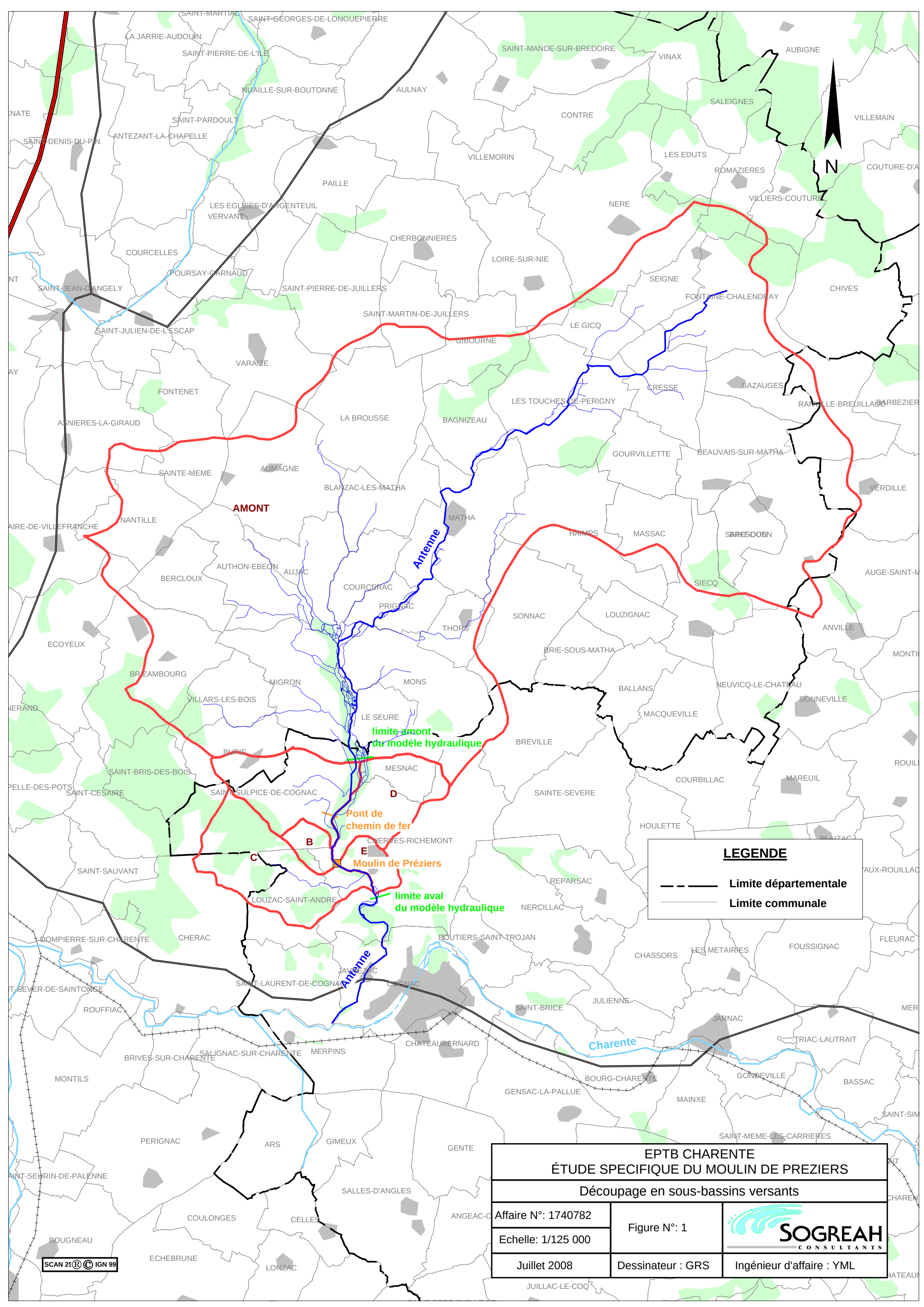
Situation améliorée par rapport à la situation actuelle



Situation dégradée par rapport à la situation actuelle

La modification à mettre en œuvre une régulation importante des crues de l'Antenne consiste plus à une limitation des débits au niveau du Moulin, qui peut se traduire par une limitation de la capacité des ouvrages existants qu'en la création d'un nouvel ouvrage hydraulique de capacité supérieure à ceux existants.

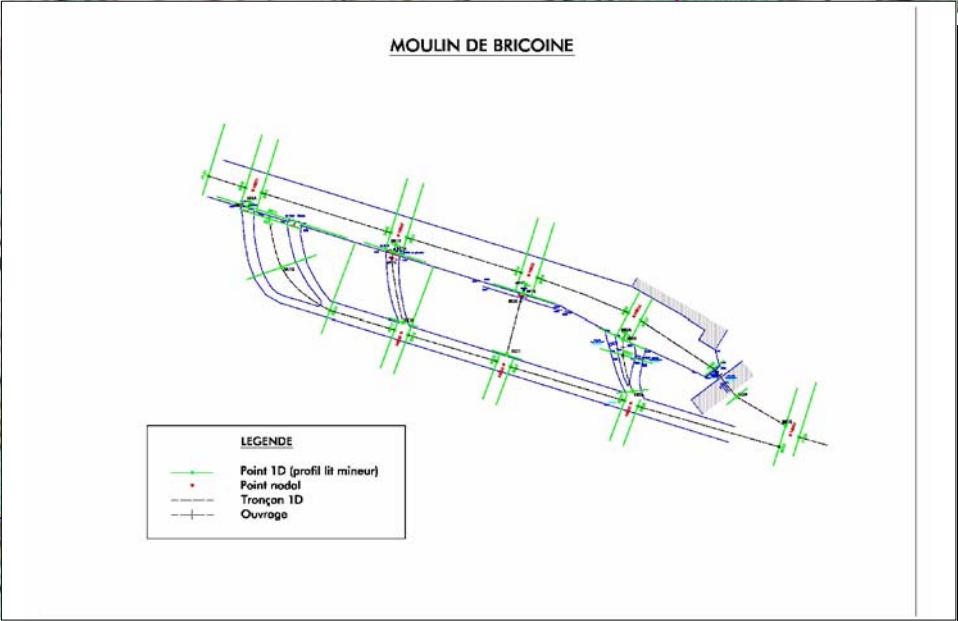
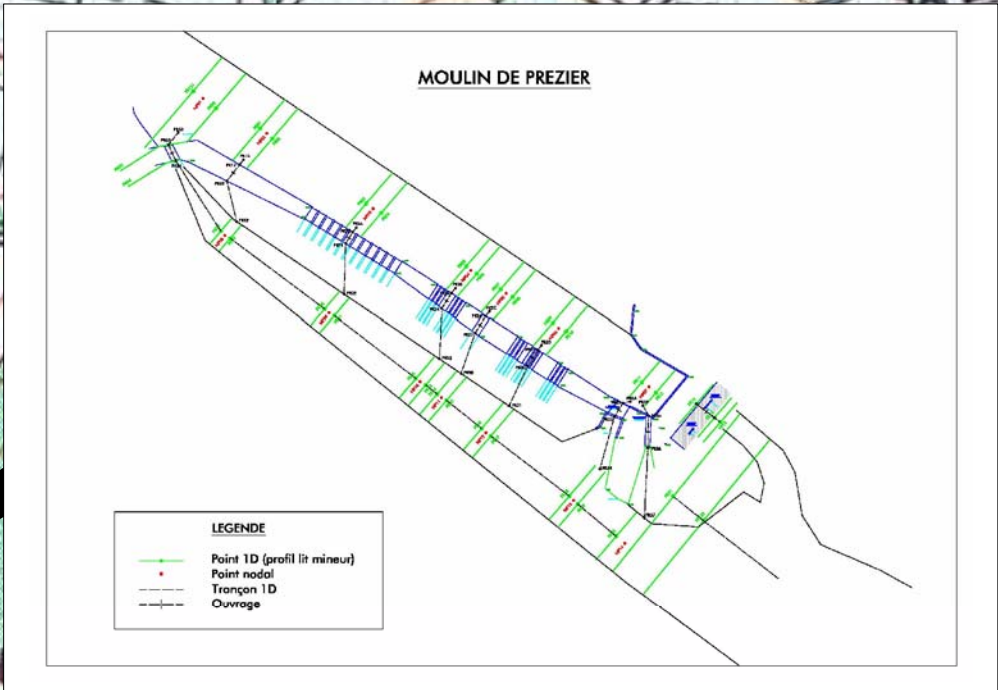
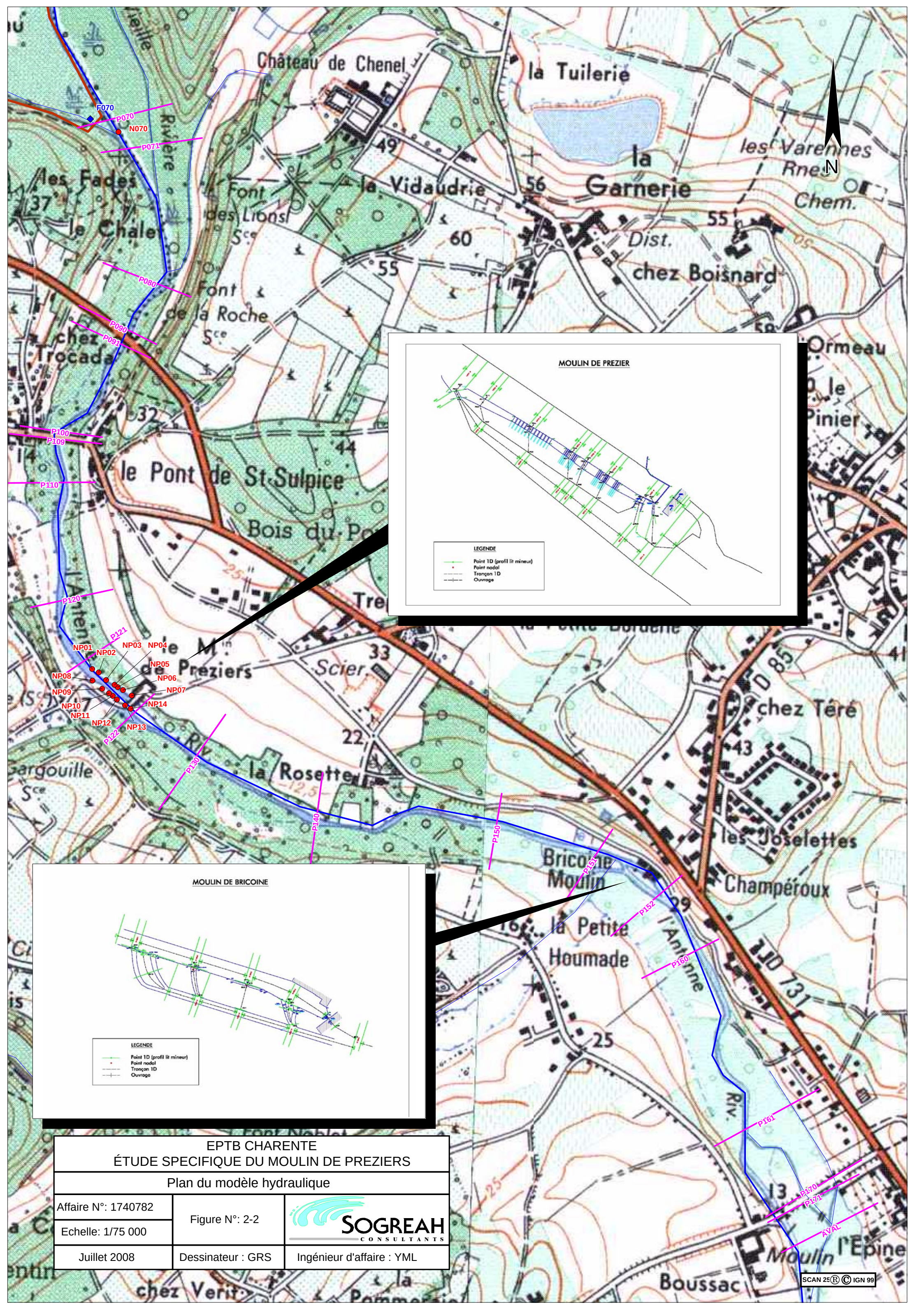
oOo



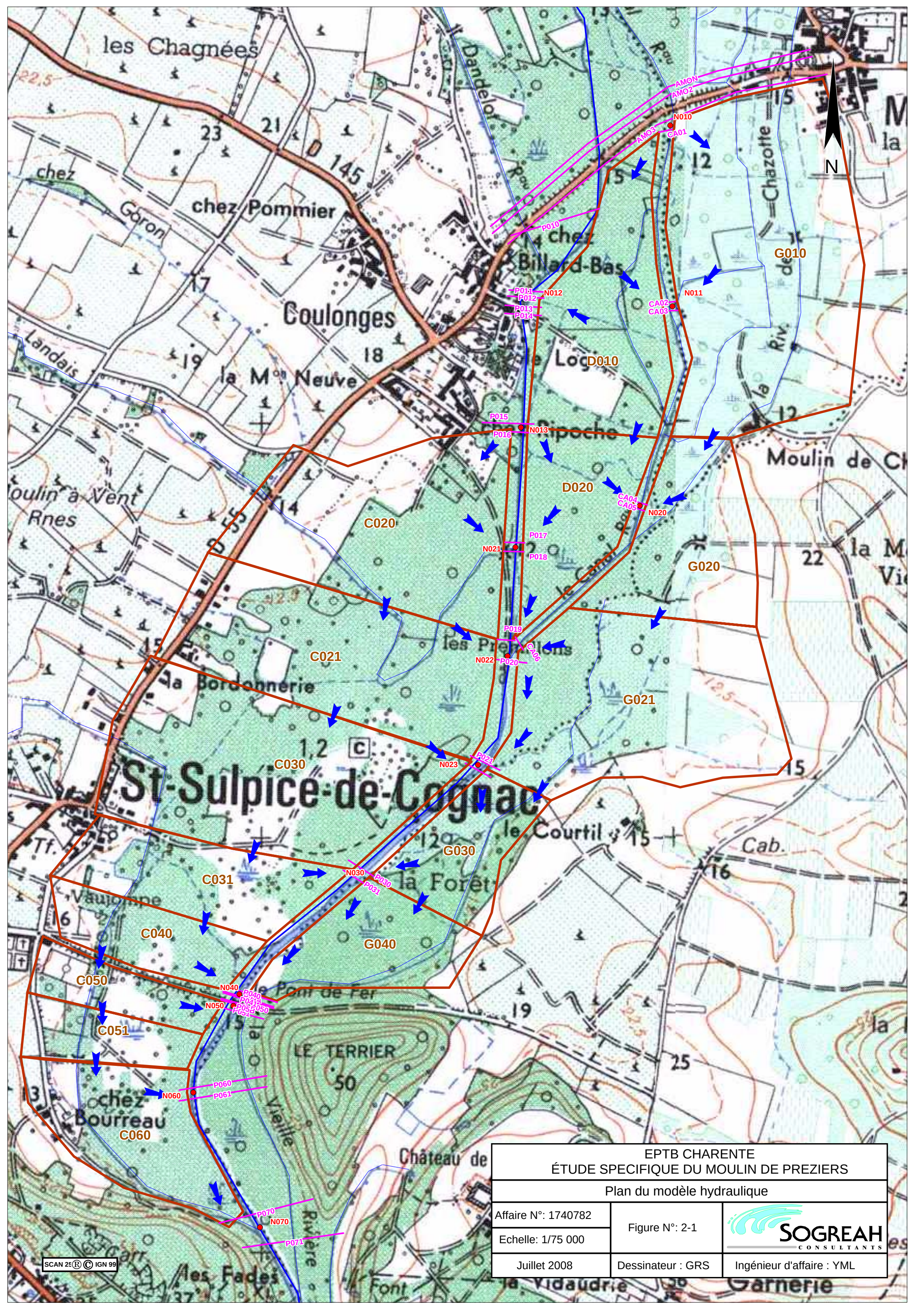
LEGENDE

- Limite départementale
- Limite communale

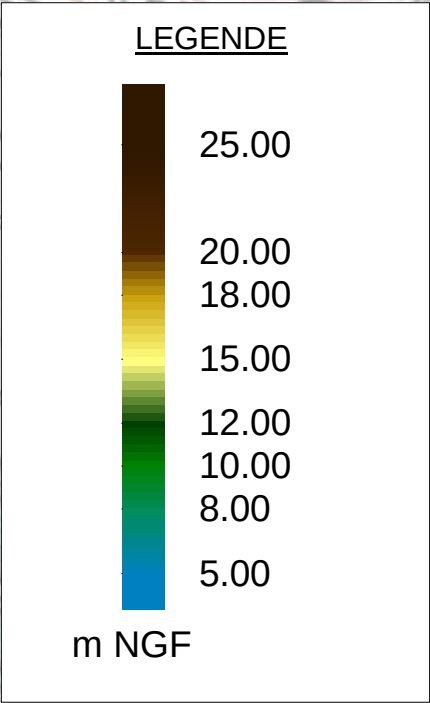
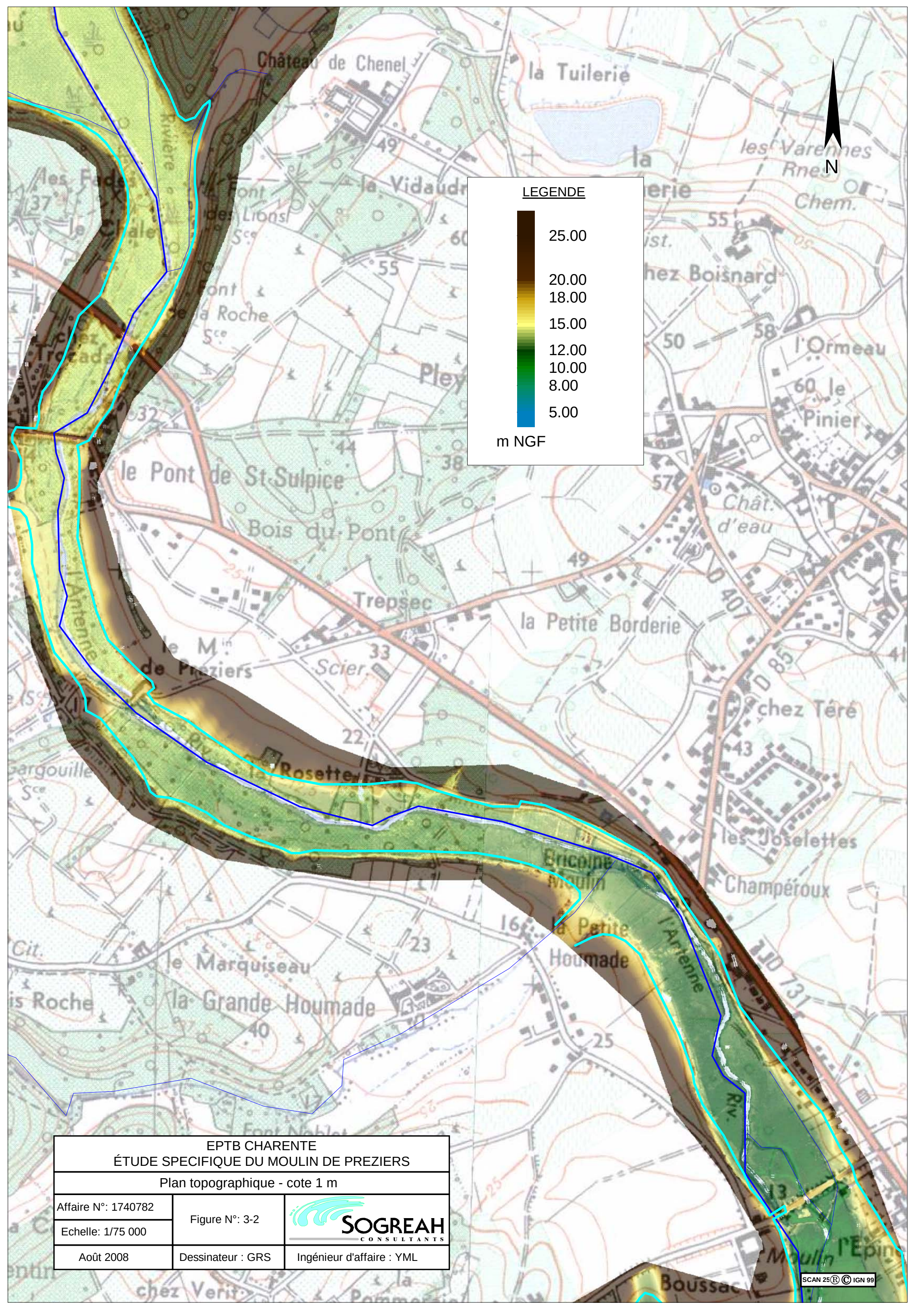
EPTB CHARENTE		
ÉTUDE SPECIFIQUE DU MOULIN DE PREZIER		
Découpage en sous-bassins versants		
Affaire N°: 1740782	Figure N°: 1	
Echelle: 1/125 000		
Juillet 2008	Dessinateur : GRS	
		Ingénieur d'affaire : YML



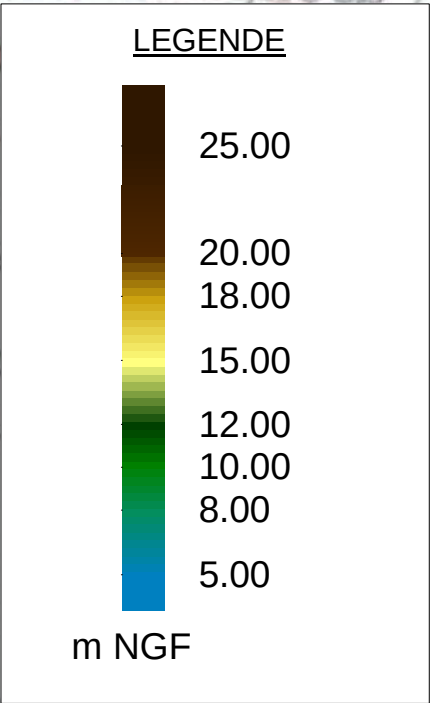
EPTB CHARENTE		
ÉTUDE SPECIFIQUE DU MOULIN DE PREZIER		
Plan du modèle hydraulique		
Affaire N°: 1740782	Figure N°: 2-2	
Echelle: 1/75 000		
Juillet 2008	Dessinateur : GRS	
		Ingénieur d'affaire : YML



EPTB CHARENTE ÉTUDE SPECIFIQUE DU MOULIN DE PREZIERS		
Plan du modèle hydraulique		
Affaire N°: 1740782	Figure N°: 2-1	
Echelle: 1/75 000		
Juillet 2008	Dessinateur : GRS	
		Ingénieur d'affaire : YML

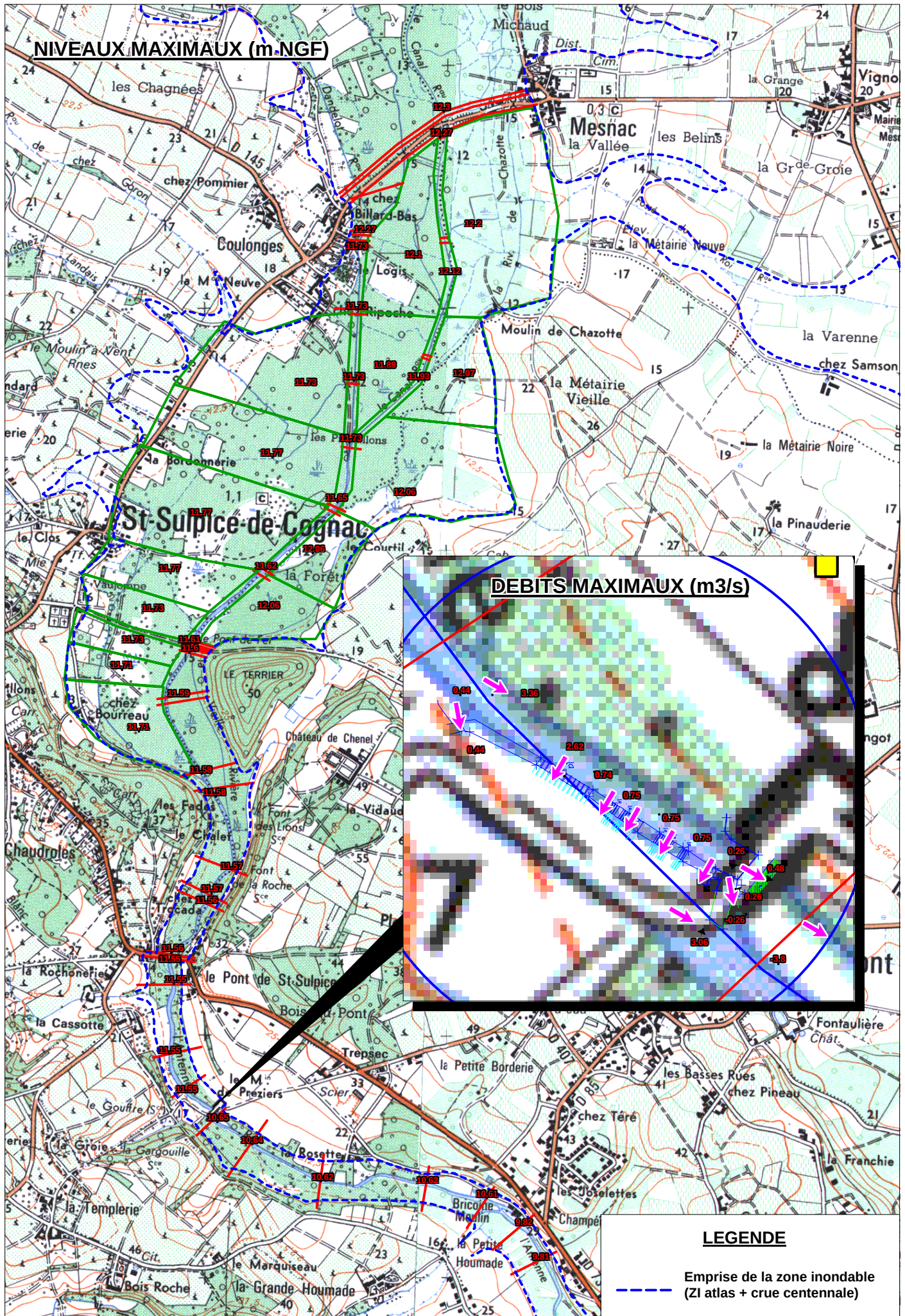


EPTB CHARENTE		
ÉTUDE SPECIFIQUE DU MOULIN DE PREZIERS		
Plan topographique - cote 1 m		
Affaire N°: 1740782	Figure N°: 3-2	
Echelle: 1/75 000		
Août 2008	Dessinateur : GRS	
		Ingénieur d'affaire : YML

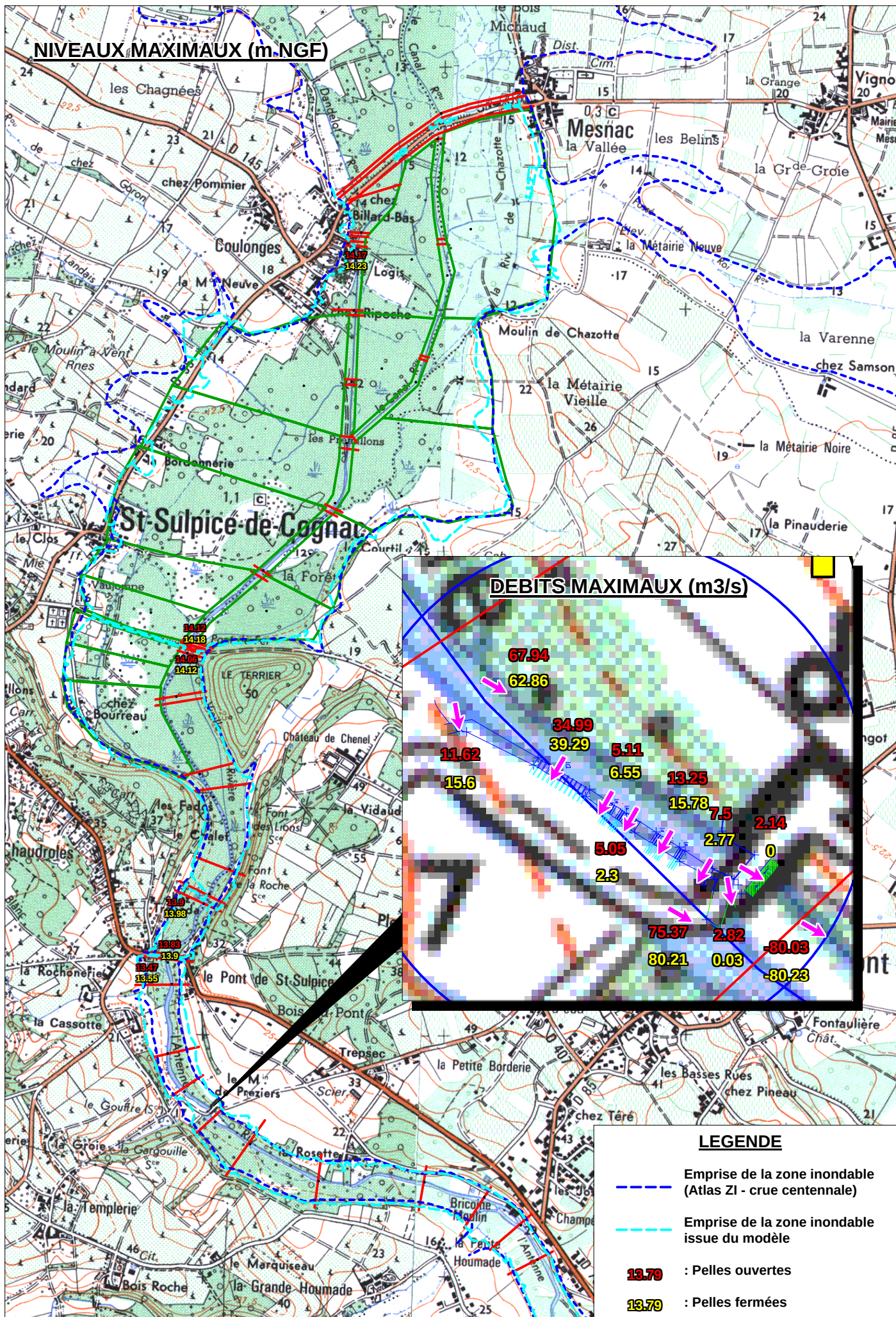


EPTB CHARENTE ÉTUDE SPECIFIQUE DU MOULIN DE PREZIERS		
Plan topographique - cote 1 m		
Affaire N°: 1740782	Figure N°: 3-1	
Echelle: 1/75 000		
Août 2008	Dessinateur : GRS	
		Ingénieur d'affaire : YML

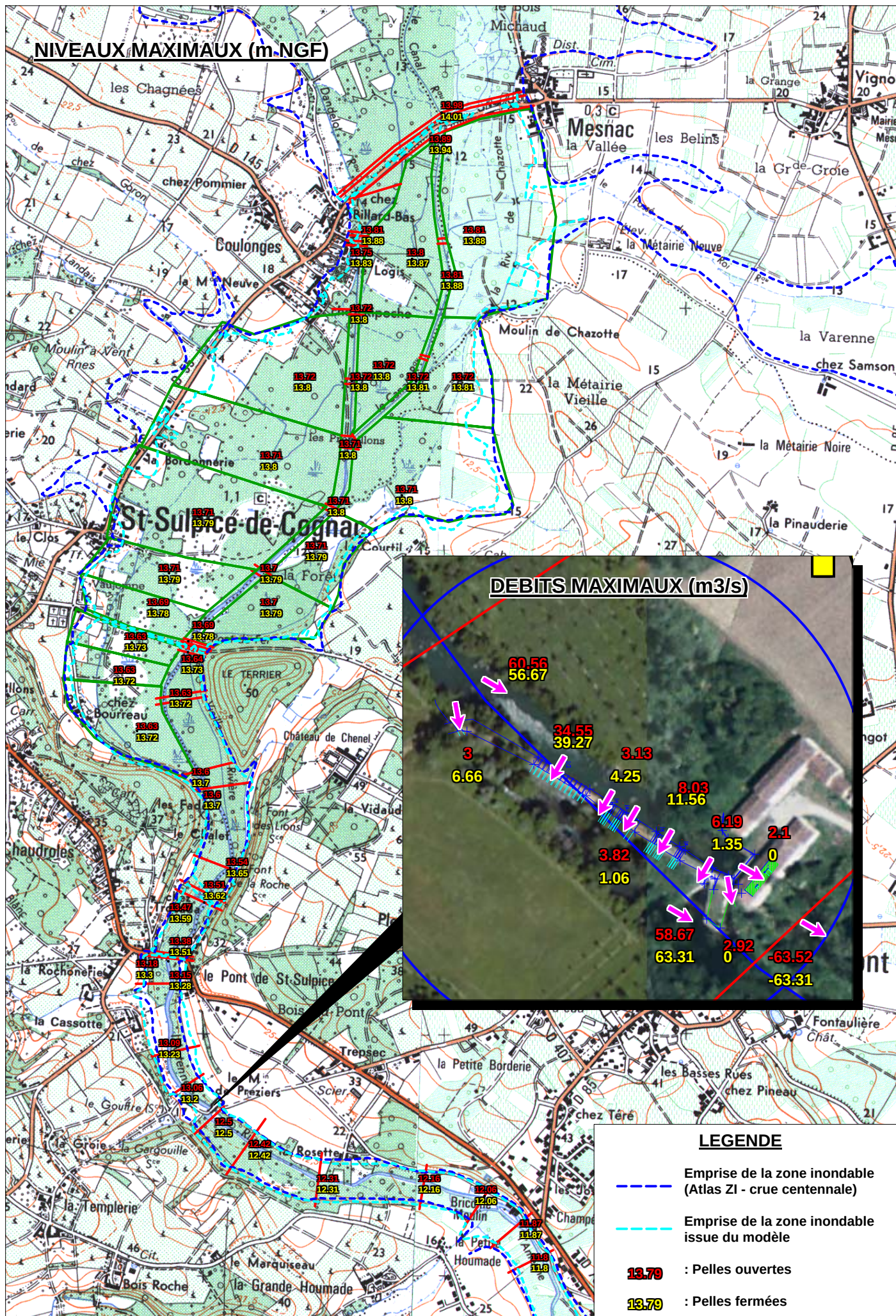
DEBIT MODULE



CRUE DE 1982



CRUE DECENNALE



CRUE CENTENNALE

