

ÉTUDES PREALABLES AU CONTRAT DE RIVIERE DU SORNIN - LOT 5 : ÉTUDE HYDRAULIQUE - COMPLEMENTS DE LA CARTOGRAPHIE DES ZONES INONDABLES ET REDUCTION DE LA VULNERABILITE

PHASE 3 :

DEFINITION ET ANALYSE DES POSSIBILITES DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE

PREAMBULE.....	
1. RAPPEL DES PRINCIPAUX ELEMENTS DU DIAGNOSTIC ACTUEL	1
2. PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS	4
2.1 Ecrêtement amont	5
2.1.1 Sites de rétention	5
2.1.2 Principes de fonctionnement	7
2.1.3 Description des aménagements	11
2.2 Les aménagements localisés	32
2.2.1 Décharges sous la RD4	32
2.2.2 Seuil des pompiers	35
2.2.3 Arasement des atterrissements : Pont de pierres et pont de Châteauneuf	36
2.2.4 Actions localisées sur le Botoret	38
2.2.5 Digue transversale en amont de Charlieu	41
2.2.6 Combinaison de l'ensemble des actions localisées	46
2.3 Combinaison des retenues et des aménagements localisés	49
2.3.1 Incidence hydraulique combinée	49
2.3.2 Comparatif technique des aménagements	51
3. ESTIMATION FINANCIERE SOMMAIRE	53

4. MESURES NON STRUCTURELLES DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE: PRESCRIPTIONS GENERALES.....	55
4.1 Rappel des enjeux exposés	55
4.2 Incidence des aménagements testés sur les enjeux exposés	58
4.3 Mesures réglementaires	60
4.3.1 Les solutions de réduction de la vulnérabilité au travers des documents d'urbanisme	60
4.3.2 Le Plan de Prévention des Risques inondation du Sornin aval	60
4.3.3 La loi sur l'eau et la maîtrise du ruissellement urbain	63
4.4 Les mesures foncières	64
4.5 La réhabilitation du bâti existant en tenant compte du risque	64
4.5.1 Les solutions techniques	65
4.5.2 Les possibilités de financement	65
4.6 La sensibilisation des riverains à la culture du risque	66
4.6.1 L'information préventive	66
4.6.2 Mise en place d'un réseau d'alerte	68
 ANNEXES	 71
Annexe1: Tableaux de résultats des simulations hydrauliques	
Annexe2: Incidence individuelle des retenues sur les enjeux exposés	
Annexe3: Cartographies des zones inondables après aménagement	

TABLE DES ILLUSTRATIONS

CARTE

Carte 1 : Implantation des retenues amont	6
Carte 2 : Propositions d'aménagements localisés - Commune de Charlieu	43
Carte 3 : Propositions d'aménagements localisés - Commune de Saint Denis de Cabanne	44
Carte 4 : Propositions d'aménagements localisés - Commune de Châteauneuf	45

PROFILS EN LONG

Profil en long 1 : Incidence hydraulique de la retenue du Botoret.....	15
Profil en long 2 : Incidence hydraulique de la retenue du Bézo	19
Profil en long 3 : Retenue du SORNIN amont à Saint Maurice les Châteauneuf	24
Profil en long 4 : Incidence hydraulique de la retenue du Chandonnet.....	29
Profil en long 5 : Combinaison des 4 retenues.....	31
Profil en long 6 : Extrait profil en long entre le pont de Tigny à l'aval et le pont de pierre à l'amont pour T=30 et 100ans	34
Profil en long 7 : Combinaison de l'ensemble des actions localisées	48
Profil en long 8 : Combinaison des 4 retenues et des aménagements localisés	50

SCHEMAS

Schéma 1 : Retenues – Schémas de principe- Vue en plan.....	8
Schéma 2 : Retenues – Schémas de principe - Ouvrages de vidange et de sécurité	10
Schéma 3 : Profils en travers au droit du pont	37
Schéma 4 : Profil B3 avant/après recalibrage superposé à la ligne d'eau pour T = 30 ans	39

TABLEAUX

Tableau 1 : Capacité de la retenue	12
Tableau 2 : Dimensionnement de la retenue.....	12
Tableau 3 : Dimensionnement de l'évacuateur de crue et de la vidange de la retenue	13
Tableau 4 : Incidence hydraulique de la retenue du Botoret, sur les débits	13
Tableau 5 : Incidence hydraulique de la retenue du Botoret, sur les hauteurs d'inondation.....	14
Tableau 6 : Capacité de la retenue	16
Tableau 7 : Dimensionnement de la retenue.....	17
Tableau 8 : Dimensionnement de l'évacuateur de crue et de la vidange de la retenue	17
Tableau 9 : Incidence hydraulique de la retenue du Bézo, sur les débits.....	18
Tableau 10 : Incidence hydraulique de la retenue du Bézo, sur les hauteurs d'inondation à l'aval	18
Tableau 11 : Capacité de la retenue	21
Tableau 12 : Dimensionnement de la retenue.....	21
Tableau 13 : Dimensionnement de l'évacuateur de crue et de la vidange de la retenue	22
Tableau 14 : Incidence hydraulique de la retenue du Sornin, sur les débits.....	22
Tableau 15 : Incidence hydraulique de la retenue du Sornin amont, sur les hauteurs d'inondation	23
Tableau 16 : Capacité de la retenue	26
Tableau 17 : Dimensionnement de la retenue.....	26
Tableau 18 : Dimensionnement de l'évacuateur de crue et de la vidange de la retenue	27
Tableau 19 : Incidence hydraulique de la retenue du Chandonnet, sur les débits	27
Tableau 20 : Incidence hydraulique de la retenue du Chandonnet, sur les hauteurs d'inondation	28
Tableau 21 : Incidence hydraulique combinée des 4 retenues pour l'événement trentennal	30
Tableau 22 : Tests sur différentes ouvertures hydrauliques et différents types de modélisation d'ouvrages de décharges	32
Tableau 23 : Incidence hydraulique des transparences sous la RD4 à la traversée de Charlieu	33
Tableau 24 : Incidence hydraulique de l'abaissement d'1m du seuil des pompiers à la traversée de Charlieu.....	35
Tableau 25 : Incidence hydraulique sur le Botoret.....	38
Tableau 26 : Incidence hydraulique sur le Botoret.....	40
Tableau 27 : Caractéristiques de la digue transversale	42
Tableau 28 : Incidence hydraulique combinée des actions localisées.....	47
Tableau 29 : Incidence hydraulique combinée des actions localisées et des retenues amont.....	49
Tableau 30 : Comparatif technique des Retenues	51
Tableau 31 : Comparatif technique des Actions localisées.....	52
Tableau 32 : Estimation financière sommaire des aménagements proposés.....	54

PREAMBULE

Lors des pluies intenses de début décembre 2003 (et plus récemment au cours du mois d'avril 2005), les débordements du Sornin ont à nouveau causé de très nombreux dommages au droit des communes qu'il traverse sur son cours aval.

La rivière du Sornin et certains de ces affluents ont déjà fait l'objet d'analyses hydrologique et hydraulique, menées par la DDE de Loire, notamment dans le cadre de la réalisation du Plan de Prévention des Risques d'inondation, approuvé au cours du premier trimestre 2005, sur les 5 communes aval de la Loire (*ST DENIS DE CABANNES, CHANDON, CHARLIEU, ST NIZIER SOUS CHARLIEU, POUILLY SOUS CHARLIEU*).

Dans le cadre du contrat de rivière du Sornin, la Communauté de Communes du Pays de Charlieu, avec le concours de la Communauté de Communes du Canton de Chauffailles, la DDE de Loire et les différents partenaires, souhaite engager une démarche globale relative à la connaissance et à la prévention des risques naturels en matière d'inondation, sur l'ensemble des communes concernées, visant à la protection des lieux habités.

Il s'agit donc de compléter les études antérieures du PPRi sur le Sornin aval à la fois :

- **géographiquement** : en intégrant le tronçon de cours d'eau situé en amont, sur le département de la Saône et Loire, jusqu'à la confluence avec le Mussy (*SUR LES COMMUNES DE SAINT MAURICE-LES-CHAUTEAUNEUF, CHÂTEAUNEUF, ST MARTIN DE LIXY, SAINT EDMOND*);
- **et techniquement** : au-delà de la définition des zones inondables, il s'agit aujourd'hui de tirer toutes les leçons des derniers événements catastrophiques qui ont touché le Sornin, et d'étudier l'ensemble des solutions possibles pour assurer une protection des lieux habités existants et maîtriser l'avenir.

Le périmètre d'étude concerne les rives du Sornin le long des 9 communes précitées, depuis la confluence avec le Mussy à l'amont, jusqu'à la Loire à l'aval.

L'objet de la présente étude est donc triple :

- Compléter la cartographie des zones inondables sur l'ensemble du Sornin depuis la confluence avec le Mussy jusqu'à l'amont de *ST DENIS DE CABANNES*;
- Proposer et dimensionner des aménagements hydrauliques pour réduire l'aléa d'inondation,
- Proposer des mesures de réduction de la vulnérabilité pour limiter l'impact des inondations au droit des zones urbaines.

Le présent document (qui fait suite aux rapports phase 1 sur le recueil et la synthèse des données de base, et de phase 2 relatif aux étapes de simulations sur modèles hydrologique et hydraulique des écoulements actuels du Sornin), constitue le rapport définitif de **phase 3**, relatif à la **proposition d'aménagements et de prescriptions de réduction de la vulnérabilité**, pour la diminution du risque.

1. RAPPEL DES PRINCIPAUX ELEMENTS DU DIAGNOSTIC ACTUEL

IDENTIFICATION DES ENJEUX

Le diagnostic hydraulique actuel, mené lors des phases précédentes de la présente étude, a permis d'identifier les zones vulnérables concernées par le risque d'inondation :

A St Maurice-les-Châteauneuf :

- Le garage automobile en amont immédiat du pont,
- Les terrains de sport en rive droite en aval du pont et le vestiaire sont concernés par la crue centennale,
- Les lagunes pouvant être submergées par les crues rares.

A Châteauneuf :

- La Croix Blanche, inondée par les déversements en rive gauche du pont,
- La place publique des Marronniers,
- Quelques habitations et l'atelier de la rue des Terreaux.

Plus en aval, les habitations du lieu-dit "La Galette" sont hors d'eau pour les 3 crues simulées (10, 30 et 100 ans).

A St Edmond/ St Martin de Lixy :

La zone inondable franchit la RD987 à son niveau le plus bas sur 180 m environ pour les crues trentennale (type 2003) et centennale. En terme d'habitations, seuls le chalet de Baligand et le Moulin de Charme sont concernés par les crues du Sornin.

A St Denis de Cabanne :

Vis-à-vis des débordements du Sornin :

- Les terrains de sport en rive droite en aval du pont sur le Sornin,
- Les jardins et quelques habitations rue de la Gare en aval du pont sur le Sornin.

Vis-à-vis des débordements du Botoret :

- les habitations le long de la rue des Carrières, l'Amicale et l'usine Altrad,
- les habitations de la rue de l'Industrie, situées le long du Sornin, en rive gauche en amont du pont,
- la salle de Musique et les bâtiments HLM (caves) en rive droite en amont du pont

A Charlieu :

En rive droite:

- Les terrains de sport, l'habitation de la piscine, et le camping, situés en rive droite en aval du Bézo,
- Le collège en amont du Pont de Pierre,
- Les habitations de la rue du Pont de Pierre particulièrement exposées,
- la rue des Tanneries en aval du Pont de Pierre, avec des inondations dues au refoulement des réseaux d'assainissement,
- Le boulevard E. Guinault,
- Le square entre le Sornin et le Béal, et la caserne des pompiers,
- La rue Dorian et le carrefour avec la RD4 au niveau du rond-point, en rive droite avec inondation fréquente par refoulement des réseaux d'assainissement.

En rive gauche :

- L'entreprise Coquet et les habitations attenantes en amont du Pont de Pierre,
- L'hôtel du Relais de l'Abbaye et les entreprises situées en aval du pont de Pierre.

Vis-à-vis des débordements du Bézo :

- Les pépinières et habitations en rive gauche, et l'usine en rive droite, entre le pont de la SNCF et de la RD487,
- Les nouveaux abattoirs en rive droite,
- Les habitations du quartier du pont du Bézo situées en rive droite derrière la digue du Bézo en aval du pont de la RD487.

A St Nizier :

- L'auberge du Moulin et une habitation au lieu dit Rongefer en rive droite en aval du pont de Tigny,
- La station d'épuration en rive droite en amont du pont de la RD482.

A Pouilly :

- Le stade et le camping en rive gauche en amont du pont de la RD482,
- Le moulin de Beauverney en rive droite en amont du pont SNCF.

DYSFONCTIONNEMENTS IDENTIFIES

Les résultats hydrauliques font apparaître sur tout le linéaire d'étude, d'importantes pertes de charge au droit des ouvrages de franchissement, essentiellement liées aux sections de passage réduites et aux remblais d'accès. En particulier:

- Le pont de **St Maurice/Châteauneuf** occasionne une perte de charge variant entre 40 et 70 cm selon la crue considérée, favorisant les débordements sur la rive gauche (le parapet du pont étant suffisamment haut), et induit un phénomène d'entonnoir et d'accélération à l'aval, augmenté par l'endigement des lagunes.
- La route départementale 987 barre le champ d'expansion des crues dans la vaste plaine **entre Châteauneuf et St Martin-de-Lixy**. La perte de charge observée est plus liée au remblai de la route qu'au pont lui-même. La route est submergée pour les crues d'occurrence supérieure à 30 ans.
- **A St Denis-de-Cabannes**, la perte de charge occasionnée par le pont de la RD 57 est aggravée par le remblaiement en aval immédiat de la 4^{ème} arche du pont au niveau du jardin public.

Par ailleurs, le remblaiement édifié en rive droite du Botoret entre le lit mineur du cours d'eau et la RD487, ont sensiblement modifié les conditions d'écoulement à la traversée de St Denis-de-Cabannes, favorisant les débordements en amont du remblai vers la rue des Carrières.

- La perte de charge **du pont de pierres à Charlieu** est relativement faible (une dizaine de cm) au regard des résultats de la modélisation: ceci s'explique par le fait que les crues déversent sur la rue du Pont de pierres par les côtés du pont (préférentiellement en rive droite); l'obstacle imposé par le pont est donc "compensé", sur la ligne d'eau, par les débordements de part et d'autre de l'ouvrage. Sans ces débordements latéraux, l'ouvrage lui-même induirait un exhaussement de 1,4 m sur une crue centennale.
- **Le seuil des pompiers** sérieusement endommagé lors de la crue de décembre 2003 n'induit qu'une légère surélévation (une dizaine de cm) de la ligne d'eau au droit des habitations amont; ce seuil étant noyé pour les crues simulées.
- **La RD4 à Charlieu** érigée en remblai au dessus de la plaine rive gauche du Sornin fait obstacle aux écoulements, occasionnant une surélévation de la cote d'eau amont de 70 cm pour une crue centennale.
- **Le pont de Tigny** occasionne une perte de charge importante, bien que n'étant pas en charge. Les vitesses y sont élevées.
- **A Pouilly**, l'étranglement provoqué par le pont de la RD4, le pont de Pouilly et la voie SNCF occasionne une perte de charge pouvant atteindre 1 m pour une crue centennale, et favorisant les débordements à l'amont au droit du stade.

2. PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS

En terme de protection contre les crues, deux grands principes d'aménagement sont envisageables, sachant que la solution qui sera effectivement retenue (dans une recherche d'optimum technique et économique) pourra être une combinaison des deux :

- Ralentissement dynamique des écoulements par rétention, en amont des agglomérations, des apports du Sornin et/ou de ses affluents par un ou plusieurs ouvrages de retenue;
- Amélioration des conditions d'écoulement par des actions localisées (réfection des ouvrages hydrauliques limitants et/ou curage ou recalibrage du lit du Sornin) à la traversée des zones à enjeux.

Ces aménagements doivent s'accompagner de mesures non structurelles, de prévention, d'information..., notamment en matière d'évolutions prévisibles de l'urbanisation.

Au regard des dysfonctionnements identifiés et des résultats de la modélisation hydraulique de l'état actuel, il a été pris le parti de tester et combiner les aménagements suivants:

- Réduction des apports par un écrêtement amont,
 - ◆ Sur le Sornin amont,
 - ◆ Sur le Botoret
 - ◆ Sur le Bézo,
 - ◆ sur le Chandonnet.
- Actions localisées, par
 - ◆ La mise en place d'ouvrages de décharge sous la RD4 à Charlieu,
 - ◆ L'abaissement du seuil des pompiers à Charlieu,
 - ◆ L'arasement des atterrissements au droit du pont de Pierre à Charlieu et du pont de Châteauneuf,
 - ◆ La suppression du remblai en rive droite du Botoret et la réhabilitation de l'ancien béal à St Denis de Cabannes,
 - ◆ La réalisation d'une digue transversale en lit majeur du Sornin en amont de Charlieu, entre les Gateliers et la confluence du Bézo.

Compte tenu des contraintes hydrauliques et des enjeux réels en termes de sécurité des lieux habités à la traversée des zones à enjeux, il est proposé, en concertation avec le Maître d'Ouvrage, de retenir un dimensionnement des aménagements permettant d'assurer une protection des zones à enjeux et lieux habités contre des événements comparables à la crue de décembre 2003 observée sur le Sornin (d'occurrence voisine de 30 ans).

A noter que l'événement de décembre 2003 observé sur le Botoret correspond à une occurrence supérieure à la crue de projet théorique 30 ans, et se situerait plus dans la catégorie des événements rares.

Les éléments suivants décrivent les techniques d'aménagements proposées et leur incidence hydraulique individuelle puis combinée, et constituent des éléments d'aide à la décision pour permettre au Comité de Pilotage de retenir un schéma d'aménagement global et cohérent.

2.1 ECRETEMENT AMONT

2.1.1 Sites de rétention

Compte tenu de l'ampleur des volumes en jeu, une attention particulière doit être apportée à l'implantation des sites éventuels de rétention. Une pré-identification a déjà été réalisée dans le cadre des études antérieures:

- Sur le Botoret, en amont de St Denis de Cabannes, le long de la RD4
- Sur le Bézo, en amont de la limite communale de Charlieu, entre le bois de Montrochet et le château de Malfarat.

Ces deux implantations, retenues dans la présente étude, ont été complétées par:

- Un site sur le Sornin, en amont de la confluence avec le Mussy,
- Un site sur le Chandonnet.

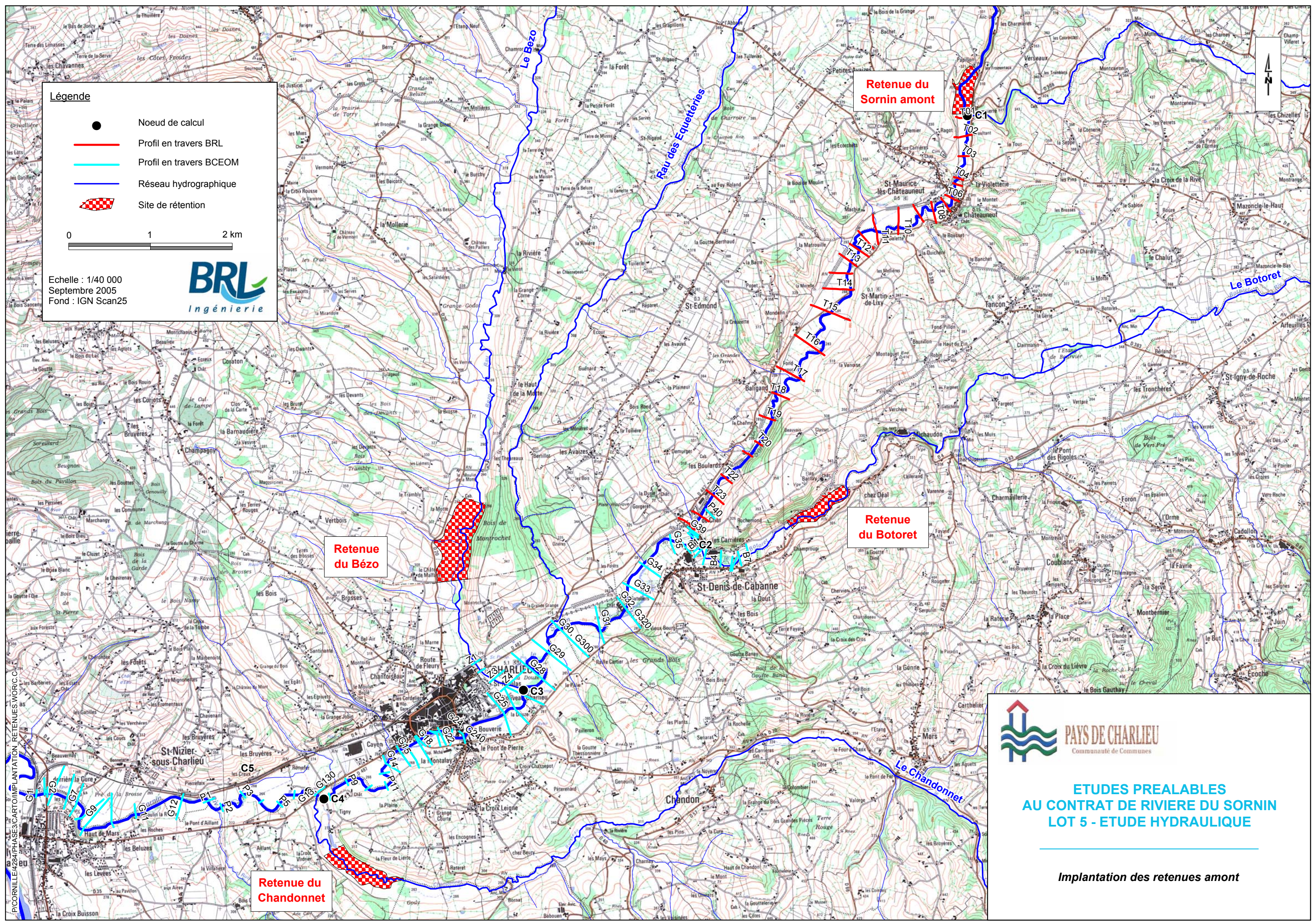
Ces 4 sites ont été reportés sur la carte ci-après.

A souligner que les cubatures et capacités de stockage ont été estimées sur la base des seules données topographiques disponibles sur ces sites, à savoir le scan IGN au 1/25000^{ème}. Cette approche permet d'analyser la faisabilité hydraulique de tels aménagements, sur le principe, mais reste toutefois très sommaire, et devra dans tous les cas être complétée par des investigations topographiques et géotechniques dans le cadre d'études détaillées ultérieures, si la réalisation de ces aménagements étaient projetée, compte tenu de l'ampleur des travaux et des enjeux humains.

- Légende**
- Noeud de calcul
 - Profil en travers BRL
 - Profil en travers BCEOM
 - Réseau hydrographique
 - Site de rétention



Echelle : 1/40 000
 Septembre 2005
 Fond : IGN Scan25



**ETUDES PREALABLES
 AU CONTRAT DE RIVIERE DU SORNIN
 LOT 5 - ETUDE HYDRAULIQUE**

Implantation des retenues amont

2.1.2 Principes de fonctionnement

Il s'agit de retenues sèches de rétention, qui laissent passer les crues fréquentes et commencent à se remplir pour des événements plus conséquents.

Les retenues envisagées sont positionnées en série, c'est à dire qu'elles interceptent la totalité des eaux du bassin versant amont, contrairement aux retenues en parallèle alimentées par un déversoir latéral d'orage. Un schéma de principe figure ci-après.

CAPACITE

Il s'agit de retenues de vallée, où la cuvette de stockage est simplement formée par la topographie naturelle des cours d'eau interceptés, obturés à leur extrémité aval par une digue transversale aux écoulements. À ce stade, aucune excavation de terrain n'est projetée.

Le volume utile a été estimé sous une cote de référence correspondant à l'emprise des Plus Hautes Eaux maximales (PHEmax) atteintes pour un événement de projet de type **centennal**, en intégrant les contraintes topographiques du site et en évitant au mieux la présence éventuelle de bâti.

Pour chaque bassin, l'aménagement intègre donc :

1. La retenue
2. Une digue en terre/enrochements avec déversoir de sécurité en béton (ou enrochements maçonnés), dimensionnée pour évacuer la crue centennale actuelle ;
3. Un dispositif de vidange positionné au point bas du bassin permettant de limiter le débit de fuite.

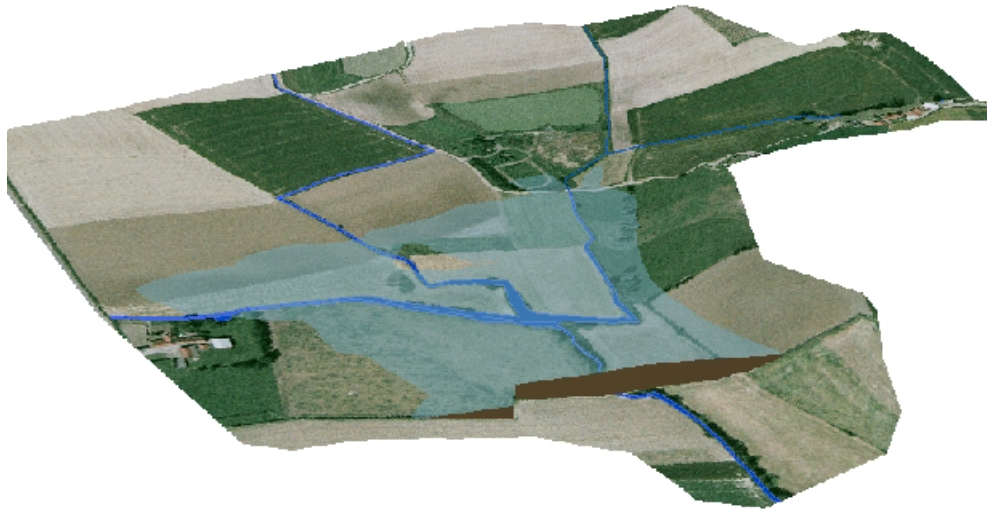
VIDANGE

L'ouvrage de fuite positionné au point bas du bassin, sur le lit du cours d'eau, permet de contrôler le débit de fuite :

Il peut s'agir d'un dalot ou d'un ouvrage bétonné plus important, dimensionné en fonction du débit objectif fixé en sortie. Ce pertuis a, généralement, été dimensionné de façon à stocker l'hydrogramme d'une crue trentennale sans déversement. Seule la retenue du Botoret a été dimensionnée de façon à stocker l'hydrogramme d'une crue décennale sans déversement par l'évacuateur de crue.

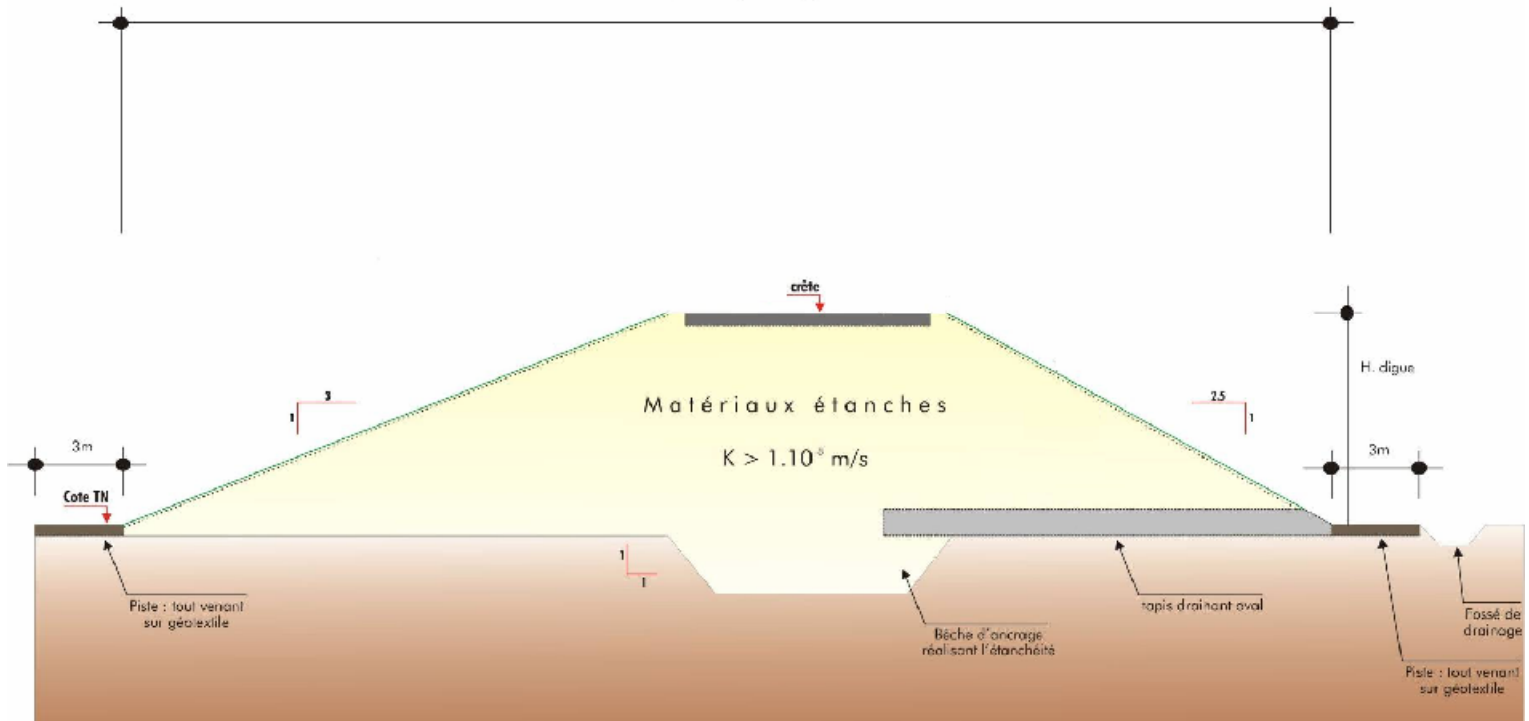
Cet ouvrage permet par ailleurs de laisser transiter les crues fréquentes d'occurrence 5 ans (et jusqu'à 10 ans pour la retenue du Sornin amont) sans modification des écoulements. Pour les événements plus importants, la retenue commence à se remplir et à écrêter les volumes de crues.

Schéma 1 : Retenues – Schémas de principe- Vue en plan



Coupe type de la digue

L = Emprise digue variable



ÉVACUATEUR DE CRUE

Au-dessus de l'ouvrage de vidange, est positionné un seuil déversant (en béton ou enrochements maçonnés) sur la digue, calé au niveau d'eau de projet d'occurrence 30 ans (ou 10 ans pour la retenue du Botoret). La digue commencera donc à déverser au-delà de la crue de projet 30ans (10ans pour le Botoret).

Ce seuil permet l'évacuation des eaux pour des périodes de retour supérieures au débit trentennal de projet. Il est dimensionné pour évacuer le débit centennal actuel.

La lame d'eau sur le déversoir correspondant à la différence de niveau entre 100 ans et 30 ans est de 0,5 m à 1m selon la topographie du site.

Dans tous les cas, une revanche de sécurité de 0,50 m sera prise entre le niveau des plus hautes eaux centennales et la crête de la digue.

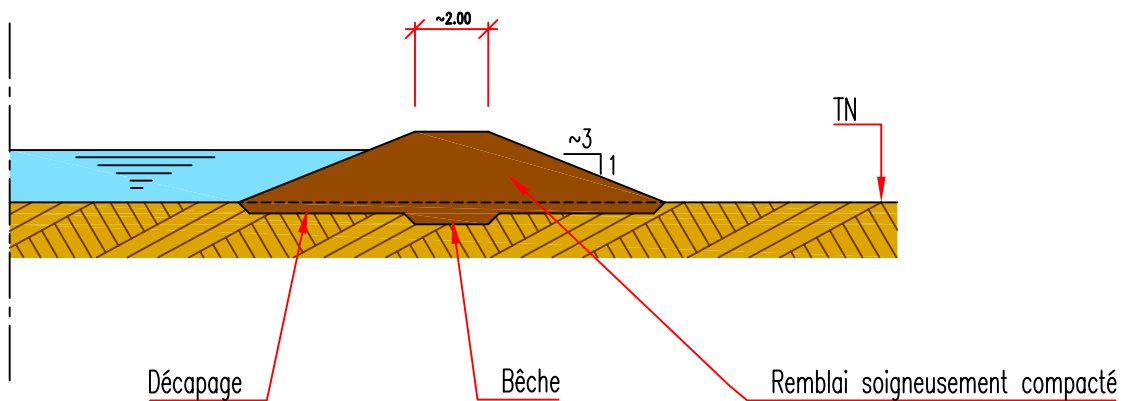
Un coursier aval en enrochement doit être aménagé (dissipateur d'énergie).

Digues de retenues

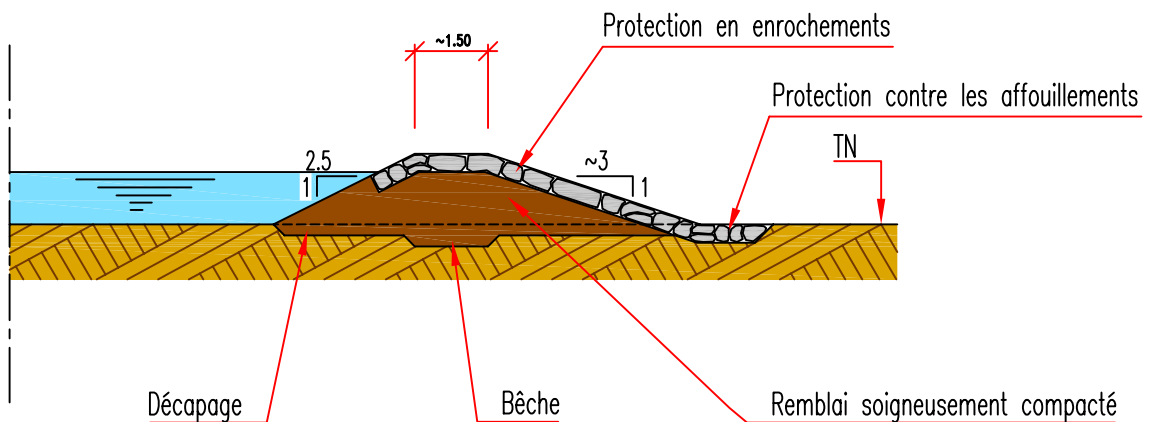
Ouvrages : schémas de principe

Digue

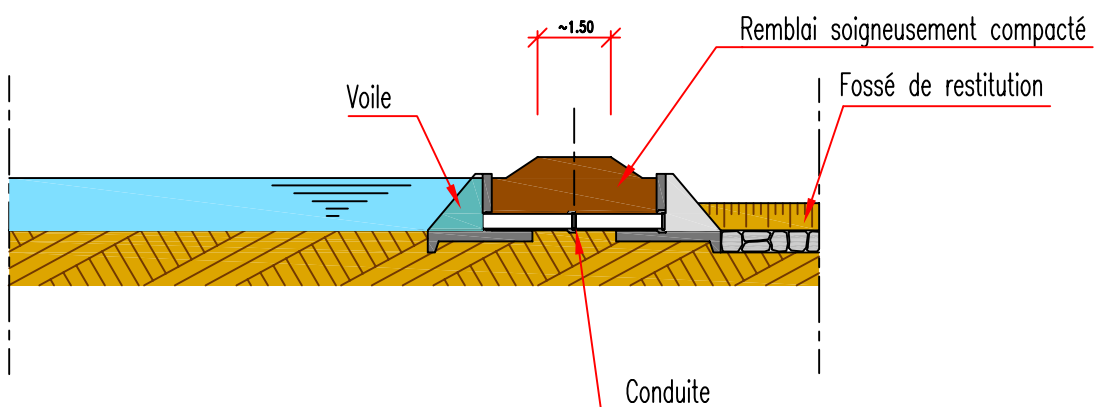
Digue section type



Digue déversante



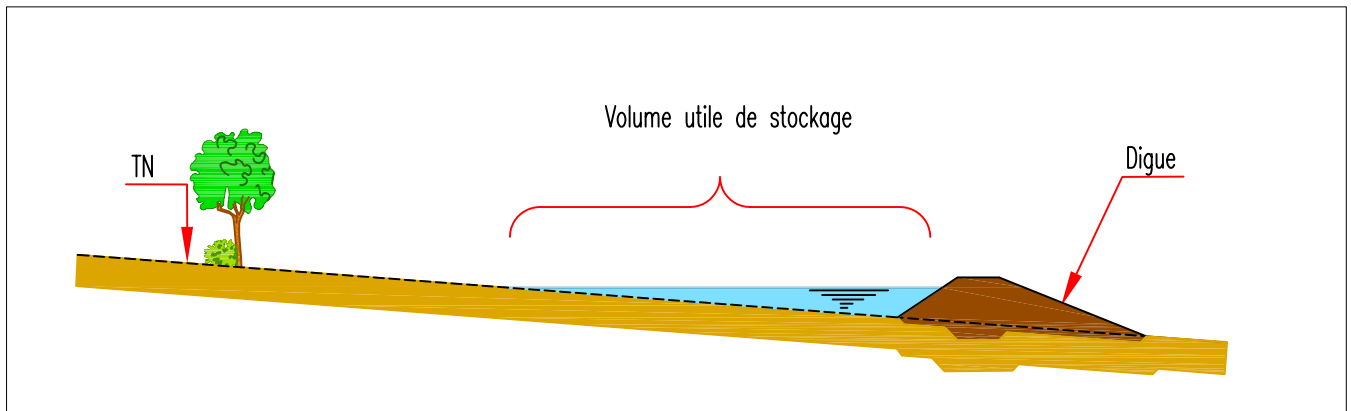
Ouvrage de vidange



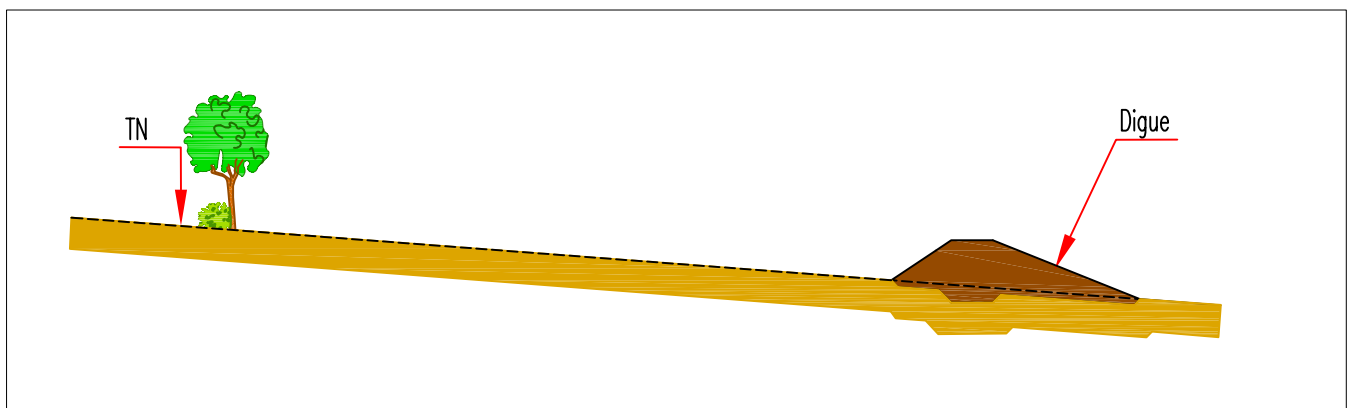
Digue de retenue

Schémas de principe

Fonctionnement pour les crues importantes



Fonctionnement pour les crues fréquentes



2.1.3 Description des aménagements

2.1.3.1 Retenue sur le Botoret

PRINCIPE

Le principe d'aménagement proposé repose sur la réalisation d'une retenue implantée au droit du ruisseau du Botoret, en amont immédiat de la limite communale de St Denis de Cabanne, interceptant un bassin versant amont de 100,8 km² (BV3). Il s'agit d'une retenue sèche de vallée, où la cuvette de stockage est simplement formée par la topographie naturelle du ruisseau et de son lit majeur obturée à son extrémité aval par une digue.

L'aménagement intègre :

1. La cuvette naturelle de la retenue
2. Une digue en terre/enrochements avec déversoir de sécurité en béton (ou enrochements maçonnés), dimensionnée pour évacuer une crue de type 100ans ;
3. Un dispositif de vidange positionné au point bas de la retenue permettant de limiter le débit de fuite. Cet ouvrage de fuite a été optimisé, afin de limiter le débit transité vers l'aval au maximum, pour les crues relativement fréquentes. Deux hypothèses de dimensionnement ont été testées en conséquence: Dans un premier temps, la retenue a été dimensionnée pour stocker une crue théorique d'occurrence 30 ans. Ce dimensionnement reste toutefois transparent pour les événements fréquents et induit une inondation de la route pour une protection significative.

Compte tenu de la proximité et de la vulnérabilité des lieux habités situés en aval, et de la contrainte de maintenir hors d'eau la route et les habitations situées en amont de la retenue, l'objectif a été porté sur la protection de la traversée de St Denis de Cabannes pour les événements courants, en évitant les débordements pour une crue de **type décennale**, et en les réduisant de manière significative pour les événements plus rares. Dans cette hypothèse, le pertuis de fuite a été réduit de façon à ce que le volume de crue décennal soit stocké et transité vers l'aval sans déversement sur l'ouvrage de sécurité.

CONTRAINTES

Les contraintes principales à prendre en compte dans la définition de cet aménagement sont :

- La nature des formations géologiques (à vérifier ultérieurement) : il conviendra d'éviter les circulations d'eau sous l'endiguement au moyen de para fouilles ;
- L'acquisition foncière,
- Le maintien hors d'eau de la route qui prolonge la rue des carrières;
- La proximité d'habitations aval et le maintien hors d'eau d'habitations en amont de la digue de la retenue (contrainte fixant la cote maximale du plan d'eau à **290 mNGF** environ).

Par rapport à l'implantation initialement proposée dans les études antérieures (BCEOM, juin 2002), la digue de la retenue a été déplacée une cinquantaine de mètres en amont afin de s'éloigner de la zone urbaine.

CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES DE LA RETENUE

Sur la base de la pente moyenne du ruisseau, calculée à partir des seuls profils en travers disponibles sur le Botoret aval, la cote minimale de la retenue correspondant au fond du lit mineur a été estimée à **286 mNGF** (à vérifier dans le cadre des investigations topographiques ultérieures).

A partir du scan IGN 25000^{ème}, une loi de stockage a été construite sur la base d'une loi Hauteur/Surface constante, maximisant le volume disponible.

Tableau 1 : Capacité de la retenue

Cote d'eau H (mNGF)	Superficie (ha)	Volume stocké (*1000 m ³)
286	11	0
287	11	110
290	11	440

Sur la base de l'IGN, la topographie naturelle du site de la retenue du Botoret permet de stocker jusqu'à 440 000 m³ d'eau à la cote 290mNGF (soit environ 4m au dessus du TN) sur une emprise de 11ha.

Tableau 2 : Dimensionnement de la retenue

Site du Botoret	
Volume maximal stocké (m ³)	440 000
Cote maximale du plan d'eau : PHEE (mNGF)	290
Superficie du plan d'eau (m ²)	110 000
Longueur totale de la digue (m)	100
Cote de la crête de la digue (mNGF)	290.5
Hauteur maximale de la digue (m au dessus du TN)	4,5

L'évacuateur de crue est dimensionné pour transiter un débit centennal avec une lame d'eau maximale de 1m sur le déversoir, compte tenu de la largeur de la vallée.

La cote du déversoir est calée sur la cote du plan d'eau pour l'objectif de protection retenu (crue décennale). Pour les crues supérieures à la décennale, les eaux commenceront à déverser sur l'ouvrage de sécurité. Une revanche de 0,5 mètres est prise entre le niveau des plus hautes eaux pour un événement centennal et la crête de la digue.

Le pertuis de fuite a été dimensionné de façon à ce que l'hydrogramme de crue de projet (T=10ans) arrivant dans la retenue puisse être transité sans déversement par-dessus le déversoir. Cet ouvrage permet de transiter les crues fréquentes, jusqu'à une période de retour 5 ans, sans rétention. Au-delà de 5 ans, les volumes entrant dans la retenue commenceront à être écrêtés.

Tableau 3 : Dimensionnement de l'évacuateur de crue et de la vidange de la retenue

Evénement projet	T=10 ans
Pertuis de fond	1m * 6.1m (H*L) = 6.1 m ²
Débit de fuite maximal (m ³ /s)	26
Débit centennal (m ³ /s)	87
Lame d'eau exceptionnelle sur le déversoir (m)	1
Cote du déversoir (mNGF)	289
Longueur du déversoir (m)	50

Le dispositif de vidange optimisé est constitué d'un pertuis équivalent à un dalot de 6m de large sur 1 m de haut permettant de limiter le débit de fuite en aval de la retenue à une valeur inférieure à 26 m³/s durant toute la durée de la crue.

INCIDENCE HYDRAULIQUE DE LA RETENUE DU BOTORET

Le tableau suivant synthétise l'impact de la retenue en terme de réduction des débits de crues du Botoret, pour différents types d'événements :

Tableau 4 : Incidence hydraulique de la retenue du Botoret, sur les débits

Période de retour	Débit entrant (m ³ /s)	Débit sortant (m ³ /s)	Ecrêtement (%)
10 ans	34.7	25.8	26
30 ans	47.8	45.6	5
100 ans	86.7	86	1

La retenue du Botoret permet d'écrêter le débit de crue décennale de plus d'un quart de sa valeur actuelle. Elle a une incidence significative sur les crues courantes.

Le tableau suivant synthétise l'impact de la retenue en terme de réduction des niveaux d'inondation sur le Botoret et le Sornin, pour différents types d'événements. Ce gain de hauteur est illustré en page suivante par le profil en long.

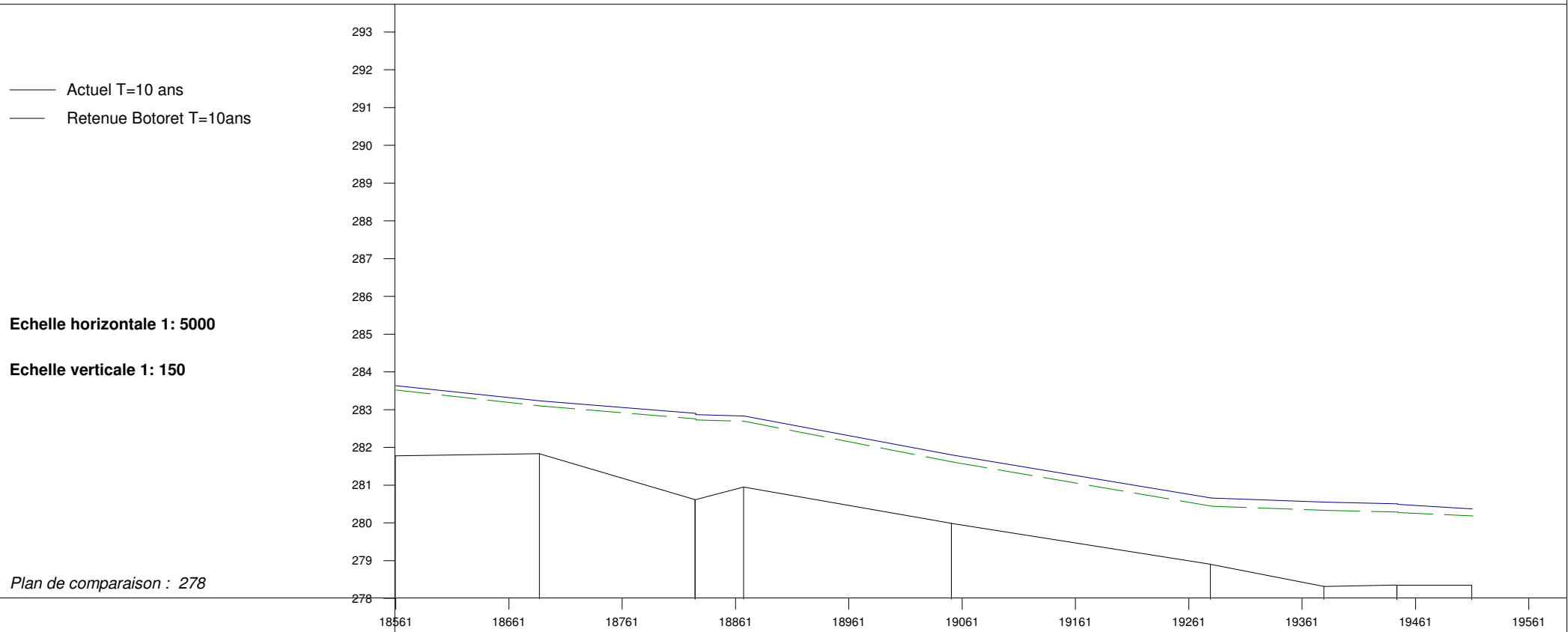
Tableau 5 : Incidence hydraulique de la retenue du Botoret, sur les hauteurs d'inondation

Commune	Localisation	Profils en travers	Gain hauteur d'inondation (cm)	
			T=10 ans	T= 30ans
Châteauneuf	La croix Blanche	T06	0	0
St Edmond/St Martin	RD987	T14	0	0
St Denis de Cabanne	Rue des Carrières	B4 à B3	18-21	3-4
	Avenue de la Gare	G37	10	3
Charlieu	Rue du Pont de Pierre	G24	8	2
	Quai Guinault	G22	6	2
	Rue Dorian	G19	7	3
	Aval RD4	G17	6	2
	Pont de Tigny	G130	3	5
St Nizier sous Charlieu	Rongefer	P6	5	2
Pouilly sous Charlieu	Camping	G6	12	6
	Stade	G4	13	6

A l'aval de la retenue, pour une crue décennale, l'incidence de la retenue se traduit par une diminution des hauteurs d'eau comprise entre 10 et 20 cm sur le Botoret (-20 cm le long de la rue des Carrières; -10 cm sur l'avenue de la Gare), et entre 1 et 15 cm sur le Sornin, en aval de la confluence avec le Botoret.

En revanche, pour un événement trentennal, le gain en terme de hauteurs d'eau est très minime (inférieur à 6 cm).

Profil en long



Distance cumulée	18560.24	18667.24	18824.24	18867.24	19050.24	19276.24	19378.24	19442.24	19508.24
Niveau du lit	281.79	281.84	280.63	280.97	280.01	278.93	278.35	278.38	278.38
Noms section	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B11	B10
Actuel T=10 ans	283.66	283.26	282.93	282.86	281.83	280.69	280.58	280.54	280.41
Retenue Botoret T=10ans	283.55	283.13	282.79	282.72	281.65	280.48	280.38	280.33	280.23

2.1.3.2 Retenue du Bézo

PRINCIPE

Le principe d'aménagement proposé repose sur la réalisation d'un bassin de retenue implanté au droit du ruisseau du Bézo, en amont immédiat de la limite communale de Charlieu, interceptant un bassin versant amont de 62,9 km² (BV5). Il s'agit d'une retenue de vallée, où la cuvette de stockage est simplement formée par la topographie naturelle du ruisseau obturée à son extrémité aval par une digue.

L'aménagement intègre :

1. La cuvette naturelle de la retenue
2. Une digue en terre/enrochements avec déversoir de sécurité en béton (ou enrochements maçonnés), dimensionnée pour évacuer une crue de type 100ans ;
3. Un dispositif de vidange positionné au point bas de la retenue permettant de limiter le débit de fuite de projet, pris pour une crue type décembre 2003 (T=30 ans)

La retenue a donc été dimensionnée pour un événement trentennal.

CONTRAINTES

Les contraintes principales à prendre en compte dans la définition de cet aménagement sont :

- La nature des formations géologiques (à vérifier ultérieurement) : il conviendra d'éviter les circulations d'eau sous l'endiguement au moyen de para fouilles ;
- L'acquisition foncière,
- Le maintien hors d'eau de la RD 20, (contrainte fixant la cote maximale du plan d'eau à **287mNGF** environ).

CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES DE LA RETENUE

Sur la base de la topographie disponible, la cote minimale de la retenue correspondant au fond du lit mineur a été estimée à **279 mNGF** (à vérifier dans le cadre des investigations topographiques ultérieures).

Une loi de stockage a été construite à partir des courbes de niveau de l'IGN :

Tableau 6 : Capacité de la retenue

Cote d'eau H (mNGF)	Superficie (ha)	Volume stocké (*1000 m ³)
279	0	0
280	1.5	5
290	42.7	1 745

Sur la base de l'IGN, la topographie naturelle du site de la retenue du Bézo permet de stocker jusqu'à 1 223 000 m³ d'eau à la cote 287mNGF (soit environ 8m au dessus du TN) sur une emprise de 30,3 ha.

Tableau 7 : Dimensionnement de la retenue

Site du Bézo	
Volume maximal stocké (m ³)	1 223 000
Cote maximale du plan d'eau : PHEE (mNGF)	287
Superficie du plan d'eau (m ²)	303 400
Longueur totale de la digue (m)	370
Cote de la crête de la digue (mNGF)	287.5
Hauteur maximale de la digue (m au dessus du TN)	8.5

L'évacuateur de crue est dimensionné pour transiter un débit centennal avec une lame d'eau maximale de 0,5m sur le déversoir, compte tenu de la largeur de la vallée.

La cote du déversoir est calée sur la cote du plan d'eau pour l'objectif de protection retenu (crue 30 ans). Pour les crues supérieures à la trentennale, les eaux commenceront à déverser sur l'ouvrage de sécurité. Une revanche de 0,5 mètres est prise entre le niveau des plus hautes eaux pour un événement centennal et la crête de la digue.

Le pertuis de fuite a été dimensionné de façon à ce que l'hydrogramme de crue de projet (T=30ans) arrivant dans la retenue puisse être transité sans déversement par-dessus le déversoir. Cet ouvrage permet de transiter les crues fréquentes, jusqu'à une période de retour 5 ans, sans rétention. Au-delà de 5 ans, les volumes entrant dans la retenue commenceront à être écrêtés.

Tableau 8 : Dimensionnement de l'évacuateur de crue et de la vidange de la retenue

Evénement projet	T=30 ans
Pertuis de fond	1.3m * 1.18m (H*L) = 1.54 m ²
Débit de fuite maximal (m ³ /s)	11
Débit centennal (m ³ /s)	50
Lame d'eau exceptionnelle sur le déversoir (m)	0.5
Cote du déversoir (mNGF)	286.5
Longueur du déversoir (m)	80

Le dispositif de vidange optimisé est constitué d'un pertuis équivalent à un dalot de 1,2m de large sur 1,3 m de haut permettant de limiter le débit de fuite en aval de la retenue à une valeur inférieure à 11 m³/s durant toute la durée de la crue.

INCIDENCE HYDRAULIQUE DE LA RETENUE DU BÉZO

Le tableau suivant synthétise l'impact de la retenue en terme de réduction des débits de crues du Bézo, pour différents types d'événements :

Tableau 9 : Incidence hydraulique de la retenue du Bézo, sur les débits

Période de retour	Débit entrant (m ³ /s)	Débit sortant (m ³ /s)	Ecrêtement (%)
10 ans	20.1	8.5	56
30 ans	27.9	11.1	60
100 ans	50.1	34.5	31

La retenue du Bézo permet d'écrêter les débits de crue décennale à trentennale de plus de la moitié de leur valeur actuelle. Elle a également une incidence significative sur les crues rares type centennale.

Le tableau suivant synthétise l'impact de la retenue en terme de réduction des niveaux d'inondation sur le Bézo et le Sornin à l'aval, pour l'événement projet (30 ans). Ce gain de hauteur est illustré en page suivante par le profil en long.

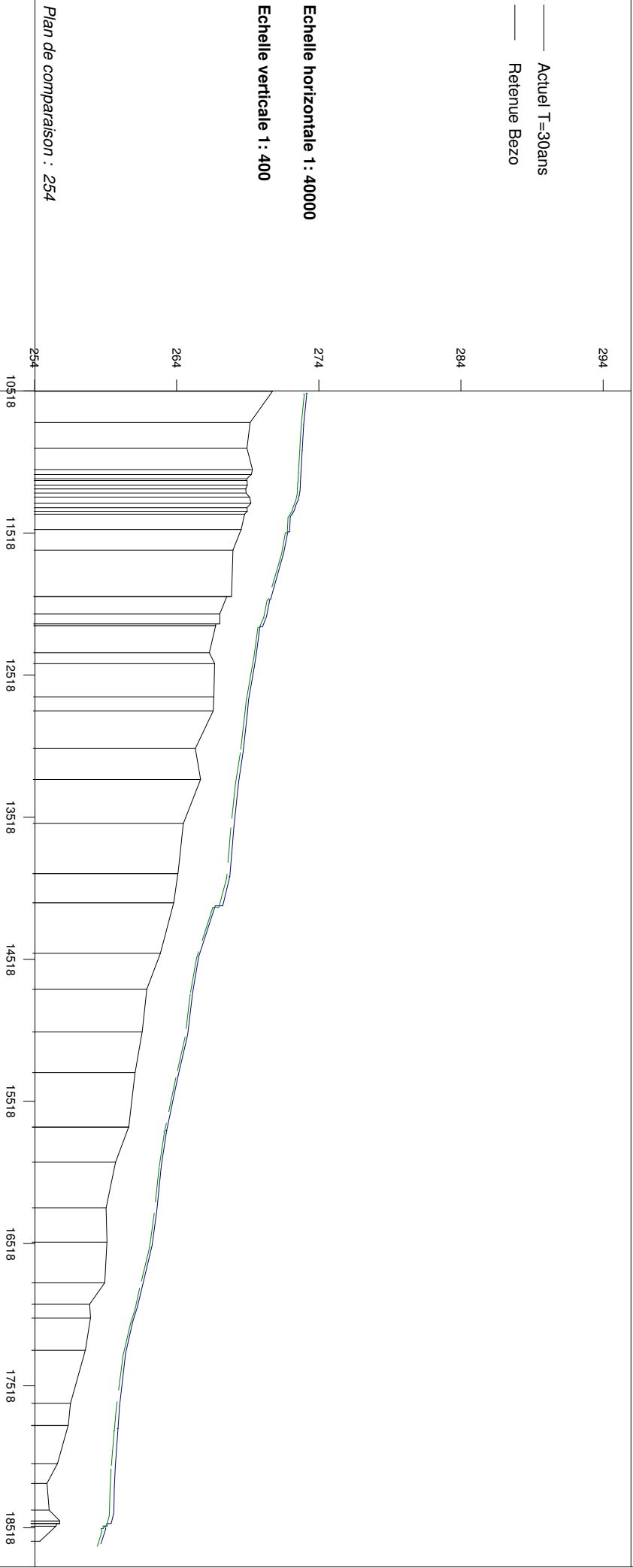
Tableau 10 : Incidence hydraulique de la retenue du Bézo, sur les hauteurs d'inondation à l'aval

Commune	Localisation	Profils en travers	Gain hauteur d'inondation (cm)
			T= 30ans
Châteauneuf	La croix Blanche	T06	0
St Edmond/St Martin	RD987	T14	0
St Denis de Cabanne	Rue des Carrières	B4 à B3	0
	Avenue de la Gare	G37	0
Charlieu	Rue du Pont de Pierre	G24	11
	Quai Guinault	G22	12
	Rue Dorian	G19	18
	Aval RD4	G17	10
	Pont de Tigny	G130	21
St Nizier sous Charlieu	Rongefer	P6	8
Pouilly sous Charlieu	Camping	G6	23
	Stade	G4	24

En aval de cette retenue, pour un événement du type décembre 2003, le gain en terme de hauteur d'eau atteint 45 cm sur les niveaux du Bézo et entre 10 et 20 cm sur ceux du Sornin.

Profil en long

— Actuel T=30ans
 — Retenue Bezo



Plan de comparaison : 254

Echelle horizontale 1 : 40000

Echelle verticale 1 : 400

Distance cumulée	Niveau du lit	Noms section	Actuel T=30ans	Retenue Bezo
10517.70	270.74	G27	273.32	273.21
10737.70	269.18	G26	273.11	272.99
10917.70	268.95	G25	273.00	272.88
11067.70	269.35	R12	272.92	272.80
111487.24	268.57	G24	272.12	272.01
11633.24	268.00	G23	271.72	271.62
11959.24	267.89	G22	270.80	270.68
12081.24	267.08	G19	270.52	270.38
12353.24	266.35	G16	269.79	269.69
12429.24	266.73	G15	269.67	269.57
12663.24	266.66	G14	269.26	269.16
12759.24	266.63	P12	269.17	269.07
13024.24	265.39	P11	268.88	268.75
13239.24	265.75	P10	268.56	268.41
13549.24	264.55	P9	268.25	268.09
13899.24	264.17	P8	267.96	267.80
14104.24	263.89	G130	267.47	267.25
14458.24	262.96	P6	265.79	265.71
14708.24	262.01	P5	265.37	265.27
15008.24	261.68	P4	265.01	264.91
15293.24	261.20	P3	264.35	264.26
15673.24	260.76	P2	263.56	263.47
15918.24	259.85	P1	263.19	263.09
16238.24	259.19	G12	262.86	262.77
16478.24	259.25	P401	262.53	262.44
16761.24	259.10	P402	261.85	261.75
16911.24	258.05	G11	261.51	261.41
17006.24	258.12	P403	261.21	261.11
17231.24	257.76	G10	260.69	260.59
17601.24	256.74	G9	260.27	260.11
17756.24	256.58	G8	260.16	259.98
18022.24	255.83	G7	259.98	259.77
18158.24	255.10	G6	259.92	259.70
18344.24	255.25	G5	259.88	259.64
18420.24	256.00	G4	259.69	259.46
18560.24	254.63	G1	258.99	258.81

2.1.3.3 Retenue du SORNIN amont à Saint Maurice les Châteauneuf

PRINCIPE

Le principe d'aménagement proposé repose sur la réalisation d'un bassin de retenue implanté au droit du Sornin, en amont immédiat de la confluence avec le Mussy, interceptant un bassin versant amont de 191,2 km² (BV1). Deux emplacements de retenues ont été testés initialement. Le premier interceptait le Sornin amont (BV1) et son affluent, la rivière de Mussy (BV2). Cependant, suite à une contrainte de passage sous la route D987, la retenue a été déplacée vers le Nord, interceptant seulement le Sornin amont (BV1).

Il s'agit d'une retenue de vallée, où la cuvette de stockage est simplement formée par la topographie naturelle du ruisseau obturée à son extrémité aval par une digue.

L'aménagement intègre :

1. La cuvette naturelle de la retenue
2. Une digue en terre/enrochements avec déversoir de sécurité en béton (ou enrochements maçonnés), dimensionnée pour évacuer une crue de type 100ans ;
3. Un dispositif de vidange positionné au point bas de la retenue permettant de limiter le débit de fuite de projet, pris pour une crue type décembre 2003 (T=30 ans)

La retenue a donc été dimensionnée pour un événement trentennal.

CONTRAINTES

Les contraintes principales à prendre en compte dans la définition de cet aménagement sont :

- La nature des formations géologiques (à vérifier ultérieurement) : il conviendra d'éviter les circulations d'eau sous l'endiguement au moyen de para fouilles ;
- L'acquisition foncière,
- Le maintien hors d'eau de la RD987;
- Le maintien hors d'eau d'habitations en amont de la digue de la retenue (contrainte fixant la cote maximale du plan d'eau à **300mNGF** environ).

CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES DE LA RETENUE

Sur la base de la pente moyenne du ruisseau, calculée à partir des seuls profils en travers disponibles sur le Sornin amont (profil T01), la cote minimale de la retenue correspondant au fond du lit mineur a été estimée à **293 mNGF** (à vérifier dans le cadre des investigations topographiques ultérieures).

A partir du scan IGN 25000^{ème}, une loi de stockage a été construite sur la base d'une loi Hauteur/Surface constante, maximisant le volume disponible.

Tableau 11 : Capacité de la retenue

Cote d'eau H (mNGF)	Superficie (ha)	Volume stocké (*1000 m ³)
293	12.9	0
294	12.9	129
300	12.9	903

Sur la base de l'IGN, la topographie naturelle du site de la retenue du Sornin amont permet de stocker jusqu'à 900 000 m³ d'eau à la cote 300mNGF (soit environ 7m au dessus du TN) sur une emprise de 13ha.

Tableau 12 : Dimensionnement de la retenue

Site du Sornin amont	
Volume maximal stocké (m ³)	903 000
Cote maximale du plan d'eau : PHEE (mNGF)	300
Superficie du plan d'eau (m ²)	129 000
Longueur totale de la digue (m)	230
Cote de la crête de la digue (mNGF)	300.5
Hauteur maximale de la digue (m au dessus du TN)	7.5

L'évacuateur de crue est dimensionné pour transiter un débit centennal avec une lame d'eau maximale de 0,5m sur le déversoir, compte tenu de la largeur de la vallée.

La cote du déversoir est calée sur la cote du plan d'eau pour l'objectif de protection retenu (crue 30 ans). Pour les crues supérieures, les eaux commenceront à déverser sur l'ouvrage de sécurité. Une revanche de 0,5 mètres est prise entre le niveau des plus hautes eaux pour un événement centennal et la crête de la digue.

Le pertuis de fuite a été dimensionné de façon à ce que l'hydrogramme de crue de projet (T=30ans) arrivant dans la retenue puisse être transité sans déversement par-dessus le déversoir. Cet ouvrage permet de transiter les crues fréquentes, jusqu'à une période de retour 10 ans, sans rétention. Au-delà de 10 ans, les volumes entrant dans la retenue commenceront à être écrêtés.

Tableau 13 : Dimensionnement de l'évacuateur de crue et de la vidange de la retenue

Evénement projet	T=30 ans
Pertuis de fond	2m * 4.8 (H*L) ~ 9.5 m ²
Débit de fuite maximal (m ³ /s)	61
Débit centennal (m ³ /s)	124
Lame d'eau exceptionnelle sur le déversoir (m)	0.5
Cote du déversoir (mNGF)	299.5
Longueur du déversoir (m)	50

Le dispositif de vidange optimisé est constitué d'un pertuis équivalent à un ouvrage de 4,8m de large sur 2 m de haut permettant de limiter le débit de fuite en aval de la retenue à une valeur inférieure à 61 m³/s durant toute la durée de la crue.

INCIDENCE HYDRAULIQUE DE LA RETENUE DU SORNIN AMONT

Le tableau suivant synthétise l'impact de la retenue en terme de réduction des débits de crues du Sornin, pour différents types d'événements :

Tableau 14 : Incidence hydraulique de la retenue du Sornin, sur les débits

Période de retour	Débit entrant (m ³ /s)	Débit sortant (m ³ /s)	Ecrêtement (%)
10 ans	56	46.8	16
30 ans	76.4	61	20
100 ans	124	123.1	1

La retenue du Sornin amont permet d'écrêter les débits des crues décennale à trentennale de moins de 20 %.

Le tableau suivant synthétise l'impact de la retenue en terme de réduction des niveaux d'inondation sur le Sornin, pour différents types d'événements. Ce gain de hauteur est illustré en page suivante par le profil en long.

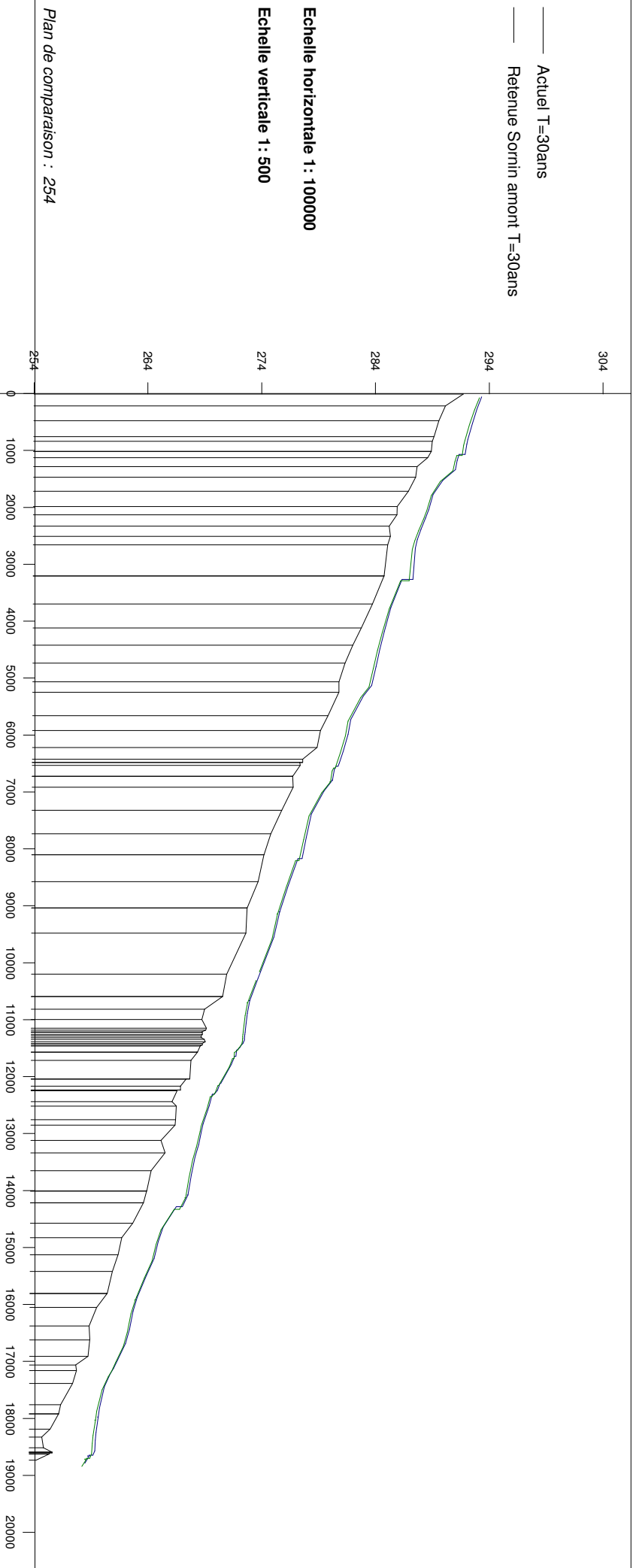
Tableau 15 : Incidence hydraulique de la retenue du Sornin amont, sur les hauteurs d'inondation

Commune	Localisation	Profils en travers	Gain hauteur d'inondation (cm)
			T=30ans
Châteauneuf	La croix Blanche	T06	20
St Edmond/St Martin	RD987	T14	26
St Denis de Cabanne	Rue des Carrières	B4 à B3	1-6
	Avenue de la Gare	G37	11
Charlieu	Rue du Pont de Pierre	G24	6
	Quai Guinault	G22	7
	Rue Dorian	G19	8
	Aval RD4	G17	6
	Pont de Tigny	G130	13
St Nizier sous Charlieu	Rongefer	P6	5
Pouilly sous Charlieu	Camping	G6	14
	Stade	G4	15

A l'aval de la retenue, pour une crue trentennale, l'incidence de la retenue se traduit par une diminution des hauteurs d'eau comprise entre 20 et 6 cm sur le Sornin, depuis Châteauneuf (-20 cm à la Croix Blanche) jusqu' à Pouilly. L'impact de cet écrêtement est notable sur tout le linéaire du Sornin, jusqu' à sa confluence avec la Loire.

Profil en long

— Actuel T=30ans
 — Retenue Sorнин amont T=30ans



Echelle horizontale 1 : 100000

Echelle verticale 1 : 500

Plan de comparaison : 254

Distance cumulée

Niveau du lit

Noms section

Actuel T=30ans

Retenue Sorнин amont T=30ans

293.39	293.51	T01	291.73	0.00
292.96	293.12	T02	290.15	206.80
292.52	292.71	T03	289.58	466.40
292.12	292.31	T04	289.17	744.60
289.98	290.13	T09	287.55	1456.40
289.20	289.29	T10	286.92	1700.50
288.80	288.90	T11	285.94	1971.10
288.10	288.23	T12	285.24	2311.10
287.28	287.54	T14am	284.80	3181.30
285.54	285.61	T16	283.79	3676.30
284.92	285.02	T17	282.81	4094.50
284.53	284.66	T18	282.08	4393.20
284.16	284.31	T19	281.40	4706.70
283.79	283.94	T20	280.87	5034.10
281.97	282.11	T22	279.92	5624.10
281.74	281.89	T23	279.25	5881.70
281.29	281.45	T24	278.97	6181.70
280.95	281.11	G39	277.71	6382.70
280.44	280.53	G36	276.85	6678.70
279.68	279.79	G35	276.89	6868.70
278.57	278.68	G34	275.89	7272.70
278.11	278.24	G33	274.94	7682.70
277.71	277.88	G32	274.36	8047.70
276.59	276.68	G31	273.84	8517.70
275.86	275.93	G30	272.88	8972.70
275.36	275.43	G29	272.79	9412.70
274.00	274.05	G28	271.10	10127.70
273.25	273.32	G27	270.74	10517.70
273.04	273.11	G26	269.18	10737.70
270.73	270.80	G22	267.89	11959.24
269.73	269.79	G16	266.35	12353.24
269.20	269.26	G14	266.66	12663.24
268.80	268.88	P11	265.39	13024.24
268.47	268.56	P10	265.75	13239.24
268.16	268.25	P9	264.55	13549.24
267.87	267.96	P8	264.17	13889.24
267.33	267.47	G130	263.89	14104.24
265.74	265.79	P6	262.96	14458.24
265.31	265.37	P5	262.01	14708.24
264.95	265.01	P4	261.68	15008.24
264.29	264.35	P3	261.20	15293.24
263.51	263.56	P2	260.76	15673.24
263.13	263.19	P1	259.85	15918.24
262.80	262.86	G12	259.19	16238.24
262.47	262.53	F401	259.25	16478.24
261.79	261.85	F402	259.10	16761.24
260.63	260.69	G10	257.76	17231.24
260.17	260.27	G9	256.74	17601.24
259.85	259.98	G7	255.83	18022.24

p:\Corfilles\4284_Corfilles_RIVERHE_SORNIN(SI2005)OK\Chie_p10130SOR30.DAT

2.1.3.4 Retenue du Chandonnet

PRINCIPE

Le principe d'aménagement proposé repose sur la réalisation d'un bassin de retenue implanté au droit du Chandonnet, en amont du pont de Tigny, interceptant un bassin versant amont de 37,1 km² (BV8). Il s'agit d'une retenue de vallée, où la cuvette de stockage est simplement formée par la topographie naturelle du ruisseau obturée à son extrémité aval par une digue.

L'aménagement intègre :

1. La cuvette naturelle de la retenue
2. Une digue en terre/enrochements avec déversoir de sécurité en béton (ou enrochements maçonnés), dimensionnée pour évacuer une crue de type 100ans ;
3. Un dispositif de vidange positionné au point bas de la retenue permettant de limiter le débit de fuite de projet, pris pour une crue type décembre 2003 (T = 30 ans)

La retenue a donc été dimensionnée pour un événement trentennal.

CONTRAINTES

Les contraintes principales à prendre en compte dans la définition de cet aménagement sont :

- La nature des formations géologiques (à vérifier ultérieurement) : il conviendra d'éviter les circulations d'eau sous l'endiguement au moyen de para fouilles ;
- L'acquisition foncière,
- Le maintien hors d'eau d'habitations à proximité de la digue de la retenue (contrainte fixant la cote maximale du plan d'eau à **280 mNGF** environ).

CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES DE LA RETENUE

Sur la base de la cote des étangs situés en aval de la retenue (IGN 25000^{ème}), la cote minimale de la retenue correspondant au fond du lit mineur a été estimée à **274 mNGF** (à vérifier dans le cadre des investigations topographiques ultérieures).

La superficie du plan d'eau maximal est de **18 ha**.

A partir du scan IGN 25000^{ème}, une loi de stockage a été construite sur la base d'une loi Hauteur/Surface constante, maximisant le volume disponible.

Tableau 16 : Capacité de la retenue

Cote d'eau H (mNGF)	Superficie (ha)	Volume stocké (*1000 m ³)
274	18	0
275	18	184
280	18	1 104

Sur la base de l'IGN, la topographie naturelle du site de la retenue du Chandonnet permet de stocker jusqu'à 1 100 000 m³ d'eau à la cote 280mNGF (soit environ 6m au dessus du TN) sur une emprise de 18ha.

Tableau 17 : Dimensionnement de la retenue

Site du Chandonnet	
Volume maximal stocké (m ³)	1 100 000
Cote maximale du plan d'eau : PHEE (mNGF)	280
Superficie du plan d'eau (m ²)	180 000
Longueur totale de la digue (m)	270
Cote de la crête de la digue (mNGF)	280.5
Hauteur maximale de la digue (m au dessus du TN)	6.5

L'évacuateur de crue est dimensionné pour transiter un débit centennal avec une lame d'eau maximale de 0,5m sur le déversoir, compte tenu de la largeur de la vallée.

La cote du déversoir est calée sur la cote du plan d'eau pour l'objectif de protection retenu (crue 30 ans). Pour les crues supérieures, les eaux commenceront à déverser sur l'ouvrage de sécurité. Une revanche de 0,5 mètres est prise entre le niveau des plus hautes eaux pour un événement centennal et la crête de la digue.

Le pertuis de fuite a été dimensionné de façon à ce que l'hydrogramme de crue de projet (T = 30 ans) arrivant dans la retenue puisse être transité sans déversement par-dessus le déversoir. Cet ouvrage permet de transiter les crues fréquentes, jusqu'à une période de retour 5 ans, sans rétention. Au-delà de 5 ans, les volumes entrant dans la retenue commenceront à être écrêtés.

Tableau 18 : Dimensionnement de l'évacuateur de crue et de la vidange de la retenue

Événement projet	T=30 ans
Pertuis de fond	1.1m * 1.2m (H*L) = 1.3 m ²
Débit de fuite maximal (m ³ /s)	8
Débit centennal (m ³ /s)	39
Lame d'eau exceptionnelle sur le déversoir (m)	0.5
Cote du déversoir (mNGF)	279.5
Longueur du déversoir (m)	60

Le dispositif de vidange optimisé est constitué d'un pertuis équivalent à un dalot de 1,2m de large sur 1,1 m de haut permettant de limiter le débit de fuite en aval de la retenue à une valeur inférieure à 8 m³/s durant toute la durée de la crue.

INCIDENCE HYDRAULIQUE DE LA RETENUE DU CHANDONNET

Le tableau suivant synthétise l'impact de la retenue en terme de réduction des débits de crues du Chandonnet, pour différents types d'événements :

Tableau 19 : Incidence hydraulique de la retenue du Chandonnet, sur les débits

Période de retour	Débit entrant (m ³ /s)	Débit sortant (m ³ /s)	Ecrêtement (%)
10 ans	15.7	6.5	59
30 ans	21.7	8.2	62
100 ans	38.8	22	43

La retenue du Chandonnet permet d'écarter les débits de crues décennale à trentennale d'environ 60 %.

Le tableau suivant synthétise l'impact de la retenue en terme de réduction des niveaux d'inondation sur le Sornin, pour différents types d'événements. Ce gain de hauteur est illustré en page suivante par le profil en long.

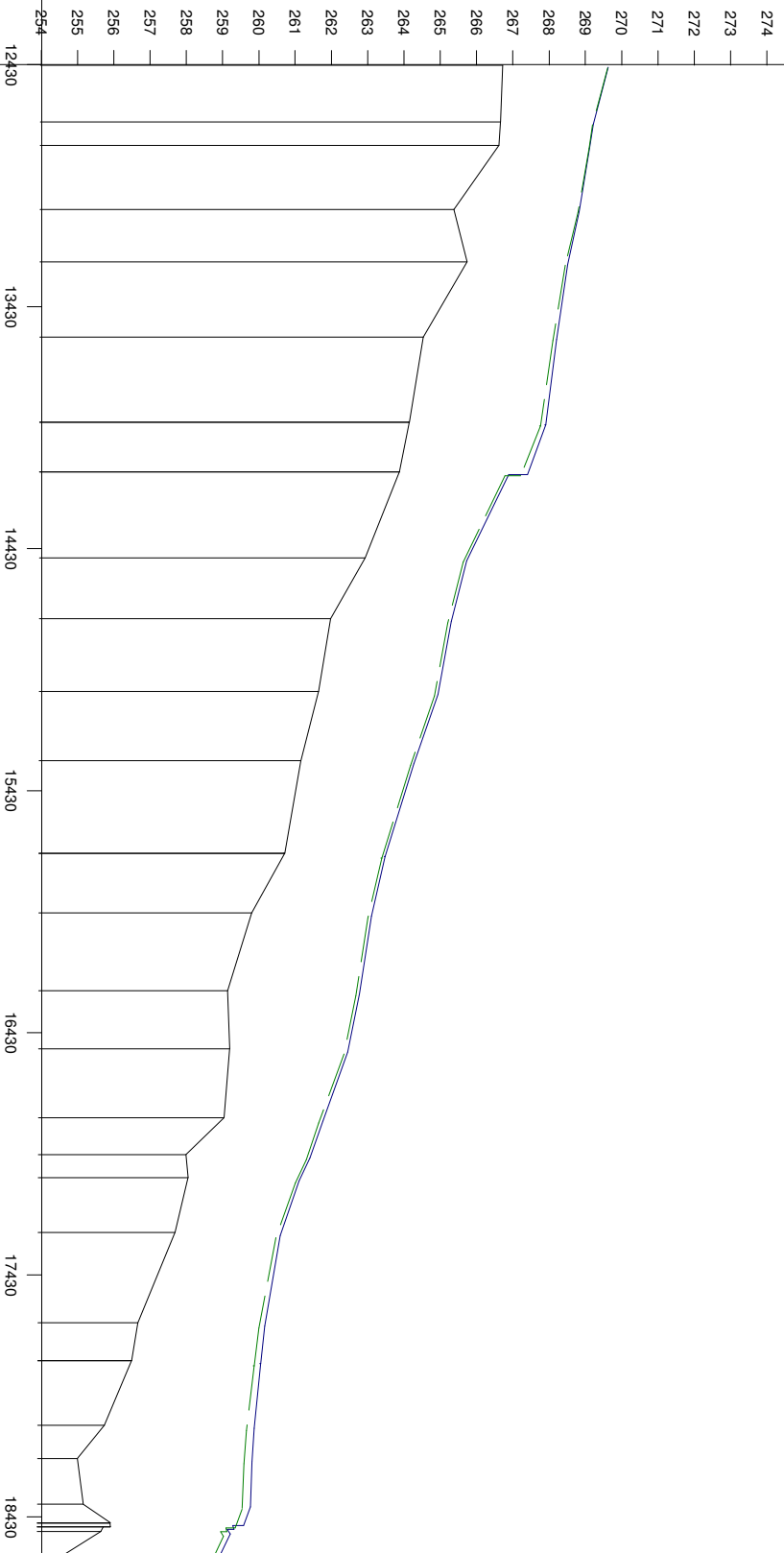
Tableau 20 : Incidence hydraulique de la retenue du Chandonnet, sur les hauteurs d'inondation

Commune	Localisation	Profils en travers	Gain hauteur d'inondation (cm)
			T=30ans
Châteauneuf	La croix Blanche	T06	0
St Edmond/St Martin	RD987	T14	0
St Denis de Cabanne	Rue des Carrières	B4 à B3	0
	Avenue de la Gare	G37	0
Charlieu	Rue du Pont de Pierre	G24	0
	Quai Guinault	G22	0
	Rue Dorian	G19	0
	Aval RD4	G17	0
	Pont de Tigny	G130	17
St Nizier sous Charlieu	Rongefer	P6	7
Pouilly sous Charlieu	Camping	G6	20
	Stade	G4	20

En aval de cette retenue, pour un événement trentennal, le gain en terme de hauteur d'eau sur le Sornin est d'environ entre 20 cm entre la confluence du Chandonnet et le camping et le stade de Pouilly. L'impact est visible jusqu'à la confluence du Sornin avec la Loire, et se fait ressentir en amont de la confluence avec le Chandonnet jusqu'à la limite communale de Charlieu.

Profil en long

— Actuel T=30ans
— Retenue Chandonnet T=30ans



Echelle horizontale 1 : 30000

Echelle verticale 1 : 200

Plan de comparaison : 254

Distance cumulée	Niveau du lit	Noms section	Actuel T=30ans	Retenue Chandonnet T=30ans
12429.24	266.73	G15	269.67	269.67
12663.24	266.66	G14	269.26	269.26
12759.24	266.63	P12	269.17	269.16
13024.24	265.39	P11	268.86	268.88
13239.24	265.75	P10	268.52	268.56
13549.24	264.55	P9	268.18	268.25
13899.24	264.17	P8	267.84	267.96
14104.24	263.89	G130	267.30	267.47
14458.24	262.96	P6	265.72	265.79
14708.24	262.01	P5	265.29	265.37
15008.24	261.68	P4	264.93	265.01
15293.24	261.20	P3	264.28	264.35
15673.24	260.76	P2	263.49	263.56
15918.24	259.85	P1	263.11	263.19
16238.24	259.19	G12	262.78	262.86
16478.24	259.25	P401	262.45	262.53
16761.24	259.10	P402	261.77	261.85
16911.24	258.05	G11	261.43	261.51
17006.24	258.12	P403	261.13	261.21
17231.24	257.76	G10	260.60	260.69
17601.24	256.74	G9	260.13	260.27
17756.24	256.58	G8	260.01	260.16
18022.24	255.83	G7	259.80	259.98
18158.24	255.10	G6	259.73	259.92
18344.24	255.25	G5	259.67	259.88
18420.24	256.00	G4	259.49	259.69
18560.24	254.63	G1	258.84	258.99

2.1.3.5 Combinaison des 4 retenues

Une simulation a été réalisée pour une crue trentennale, en combinant les 4 retenues décrites ci-avant, qui permettent de stocker un volume global de 3 666 000 m³.

Il convient de souligner qu'il s'agit d'une simulation très théorique faisant l'hypothèse d'une pluie homogène sur l'ensemble des bassins versants interceptés par les 4 retenues.

Le tableau suivant synthétise l'impact des 4 retenues combinées en terme d'écrêtement des débits et de réduction des niveaux d'inondation sur le Sornin, en différents nœuds de calcul, dans l'hypothèse d'une pluie homogène sur tout le bassin versant du Sornin et de ses affluents. Ce gain de hauteur est illustré en page suivante par le profil en long.

Tableau 21 : Incidence hydraulique combinée des 4 retenues pour l'événement trentennal

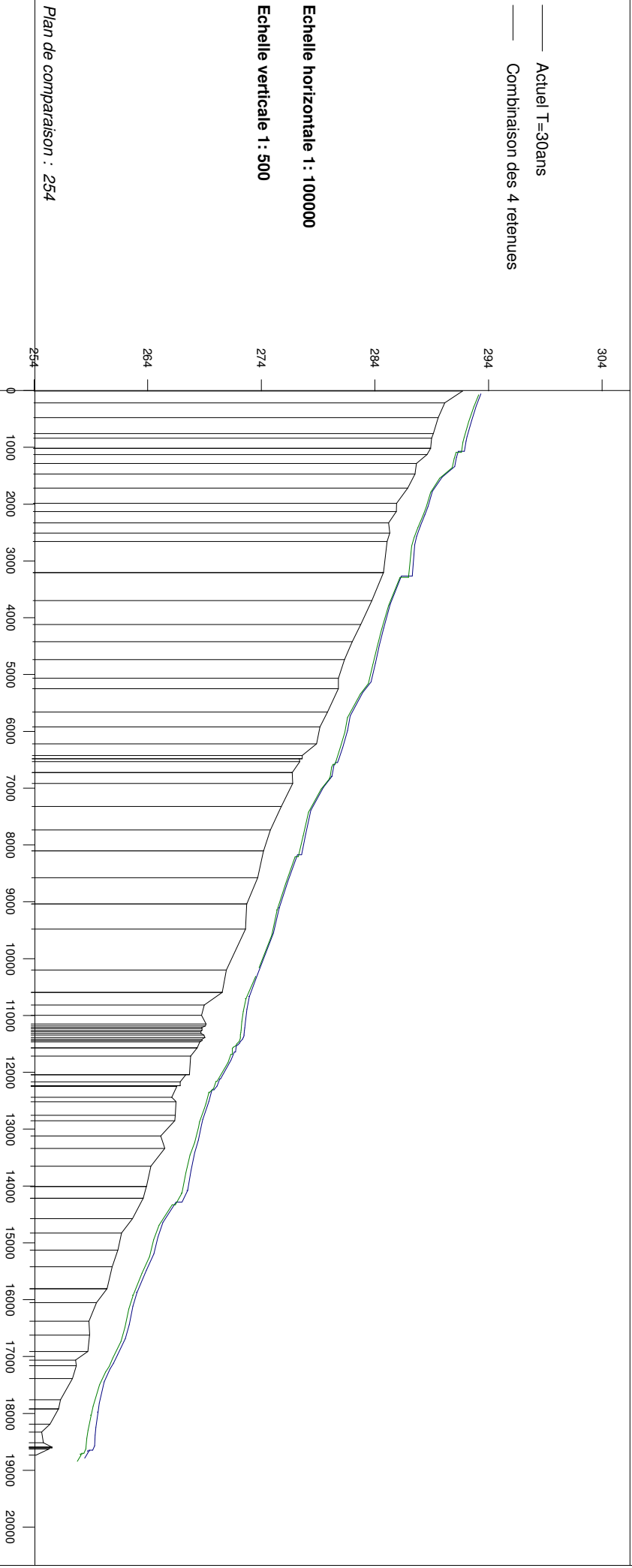
Commune	Localisation	Profils en travers	Ecrêtement			Gain hauteur d'inondation (cm)
			Débit actuel m ³ /s	Débit écrêté m ³ /s	Taux d'écrêtement %	
Châteauneuf	La croix Blanche	T06	97	83	14	20
St Edmond/St Martin	RD987	T14	93	82	12	26
St Denis de Cabanne	Rue des Carrières	B4 à B3	50	48	4	7
	Avenue de la Gare	G37	93	81	13	11
Charlieu	Rue du Pont de Pierre	G24	176	145	18	18
	Quai Guinault	G22	176	143	19	19
	Rue Dorian	G19	176	143	19	20
	Aval RD4	G17	176	143	19	15
	Pont de Tigny	G130	196	148	24	48
St Nizier sous Charlieu	Rongefer	P6	196	148	24	21
Pouilly sous Charlieu	Camping	G6	195	149	24	60
	Stade	G4	195	149	24	64

L'incidence combinée des retenues se traduit par une diminution des hauteurs d'eau significative sur tout le linéaire étudié. Pour une crue trentennale, cette incidence atteint une vingtaine de cm à la Croix Blanche, au pont de Pierre et jusqu'à la rue Dorian à Charlieu, une quarantaine de cm au pont de Tigny, et 60 cm au stade de Pouilly. L'impact de cet écrêtement combiné est donc notable sur tout le linéaire du Sornin, jusqu'à sa confluence avec la Loire.

Sur le Botoret, le gain de hauteur se traduit par une diminution d'une dizaine de cm pour la crue théorique 30 ans, qui reste toutefois inférieure à la crue de décembre 2003.

Profil en long

— Actuel T=30ans
 — Combinaison des 4 retenues



Echelle horizontale 1 : 100000

Echelle verticale 1 : 500

Plan de comparaison : 254

Distance cumulée	Niveau du lit	Noms section	Actuel T=30ans	Combinaison des 4 retenues
0.00	291.73	T01	293.39	293.51
206.80	290.15	T02	292.96	293.12
466.40	289.58	T03	292.52	292.71
744.60	289.17	T04	292.12	292.31
1456.40	287.55	T09	289.98	290.13
1700.50	286.92	T10	289.20	289.29
1971.10	285.94	T11	288.80	288.90
2311.10	285.24	T12	288.10	288.23
3181.30	284.80	T14am	287.28	287.54
3676.30	283.79	T16	285.54	285.61
4094.50	282.81	T17	284.92	285.02
4393.20	282.08	T18	284.54	284.66
4706.70	281.40	T19	284.16	284.31
5034.10	280.87	T20	283.79	283.94
5624.10	279.92	T22	281.97	282.11
5881.70	279.25	T23	281.74	281.89
6181.70	278.97	T24	281.30	281.45
6382.70	277.71	G39	280.96	281.11
6678.70	276.85	G36	280.43	280.53
6868.70	276.89	G35	279.68	279.79
7272.70	275.89	G34	278.57	278.68
7682.70	274.94	G33	278.10	278.24
8047.70	274.36	G32	277.70	277.88
8517.70	273.84	G31	276.59	276.68
8972.70	272.88	G30	275.85	275.93
9412.70	272.79	G29	275.37	275.43
10127.70	271.10	G28	273.98	274.05
10517.70	270.74	G27	273.13	273.32
10737.70	269.18	G26	272.90	273.11
11959.24	267.89	G22	270.62	270.80
12353.24	266.35	G16	269.64	269.79
12663.24	266.66	G14	269.10	269.26
13024.24	265.39	P11	268.66	268.88
13239.24	265.75	P10	268.28	268.56
13549.24	264.55	P9	267.91	268.25
13889.24	264.17	P8	267.58	267.96
14104.24	263.89	G130	266.99	267.47
14458.24	262.96	P6	265.58	265.79
14708.24	262.01	P5	265.11	265.37
15008.24	261.68	P4	264.76	265.01
15293.24	261.20	P3	264.11	264.35
15673.24	260.76	P2	263.34	263.56
15918.24	259.85	P1	262.95	263.19
16238.24	259.19	G12	262.62	262.86
16478.24	259.25	F401	262.28	262.53
16761.24	259.10	F402	261.58	261.85
17231.24	257.76	G10	260.41	260.69
17601.24	256.74	G9	259.86	260.27
18022.24	255.83	G7	259.41	259.98

2.2 LES AMENAGEMENTS LOCALISES

Outre les propositions d'écrêtement amont, des actions localisées ont été testées à la demande des riverains et élus.

2.2.1 Décharges sous la RD4

L'action envisagée consiste à rétablir des transparences hydrauliques sous la RD4 à Charlieu, actuellement édifiée en remblai au dessus du terrain naturel et qui barre le champ d'expansion de crue du Sornin.

Plusieurs tests ont été effectués, sur différentes ouvertures hydrauliques et différents types de modélisation d'ouvrages de décharges. Il apparaît, au regard de ces tests, qu'une ouverture minimale de **30m** sous la route est requise pour une incidence significative sur les niveaux d'inondation amont. Ont donc été testés:

- Une ouverture de 1.5m de hauteur (pour respecter les contraintes de recouvrement due à la circulation routière) sur 30m de large;
- La suppression totale du remblai sur une largeur de 65m.

Ces tests ont conduit aux résultats suivants.

Tableau 22 : Tests sur différentes ouvertures hydrauliques et différents types de modélisation d'ouvrages de décharges

	T=30ans	T=100ans
Situation actuelle	Perte de charge liée au remblai = 20cm	Perte de charge liée au remblai = 70cm
Transparence OH ¹ 30m	Perte de charge = 15 cm soit - 5 cm	Perte de charge = 39 cm soit - 31 cm
Transparence OH 65m	Perte de charge = 12 cm soit - 8 cm	Perte de charge = 20 cm soit - 50 cm

La suppression totale du remblai ne semble pas réaliste. Il a donc été retenu une décharge de 1.5 m de hauteur sur 30 m de large, pour la combinaison avec les autres actions localisées (cf. § 2.2.6.).

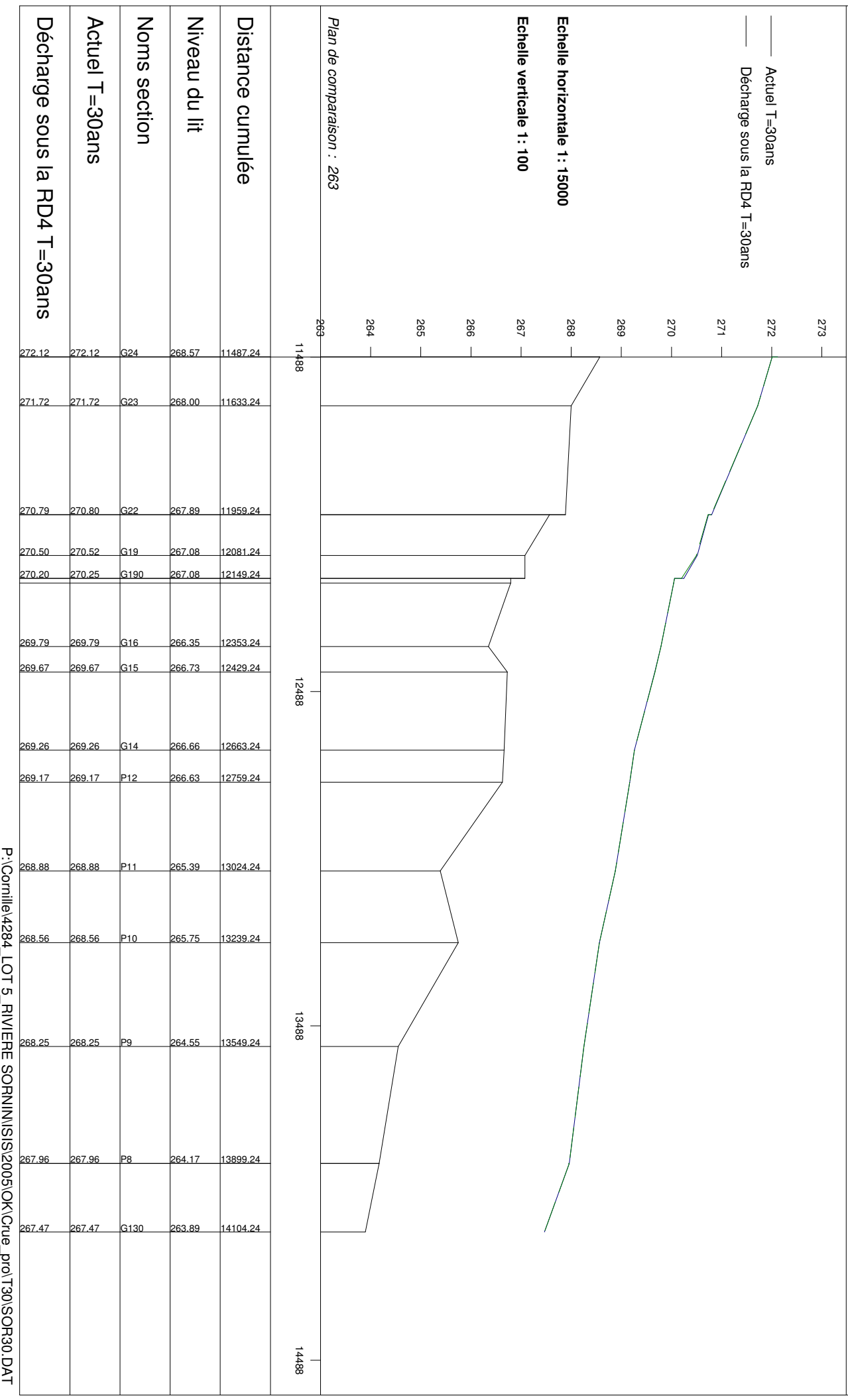
¹ OH: ouverture hydraulique.

Tableau 23 : Incidence hydraulique des transparences sous la RD4 à la traversée de Charlieu

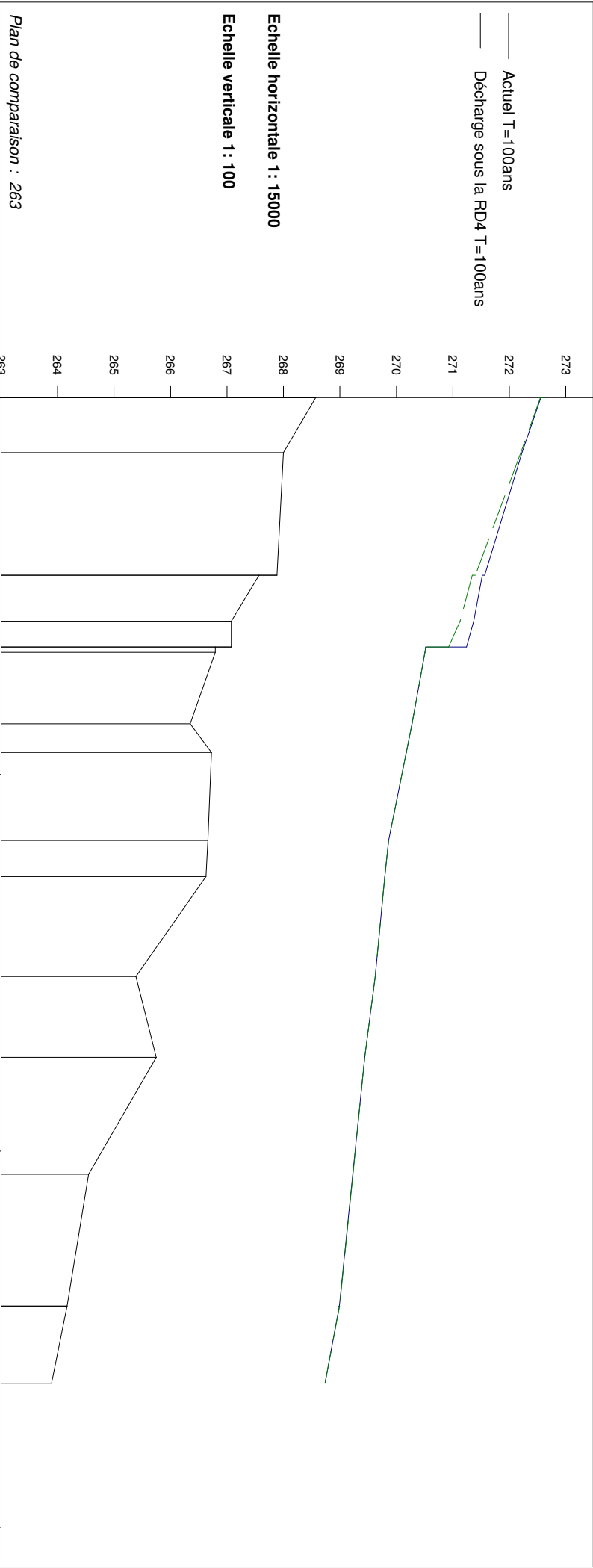
Commune	Localisation	Profils en travers	Gain hauteur d'inondation (cm)	
			T= 30ans	T=100ans
Charlieu	Rue du Pont de Pierre	G24	0	1
	Quai Guinault	G22	1	17
	Rue Dorian	G19	2	24
	Amont RD4	G190	5	32
	Aval RD4	G17	0	0
	Pont de Tigny	G130	0	0

La mise en place de transparences d'ouverture hydraulique de 30m de large permet d'abaisser la ligne d'eau en amont de la RD4 de 5 cm seulement pour un événement type décembre 2003, et d'une trentaine de cm pour une crue centennale. L'impact reste très localisé en amont immédiat de la route et jusqu'au seuil des pompiers, mais ne se ressent plus en amont au niveau du pont de pierres. En aval, il a été vérifié que l'ouverture de ces transparences sous la RD4 a **une incidence sur les écoulements négligeable, tant en hauteur qu'en vitesse.**

Profil en long



Profil en long



Distance cumulée	272.63	272.20	271.40	271.13	270.93	270.28	270.18	269.86	269.80	269.63	269.44	269.23	269.00	268.74
Niveau du lit	272.64	272.23	271.57	271.37	271.24	270.28	270.17	269.86	269.79	269.62	269.44	269.23	268.99	268.74
Noms section	G24	G23	G22	G19	G190	G16	G15	G14	P12	P11	P10	P9	P8	G130
Actuel T=100ans	272.64	272.23	271.57	271.37	271.24	270.28	270.17	269.86	269.79	269.62	269.44	269.23	268.99	268.74
Décharge sous la RD4 T=100ans	272.63	272.20	271.40	271.13	270.93	270.28	270.18	269.86	269.80	269.63	269.44	269.23	269.00	268.74

2.2.2 Seuil des pompiers

Le seuil des pompiers de Charlieu sérieusement endommagé lors de la crue de décembre 2003 induit une surélévation de la ligne d'eau d'une dizaine de cm au droit des habitations amont. Ce seuil, qui alimentait autrefois le bief parallèle pour les besoins d'une ancienne usine, a perdu sa vocation. Toutefois, il constitue un ouvrage très ancien participant à la stabilisation du lit.

L'abaissement du seuil des pompiers d'1m par rapport à son niveau actuel a été testé.

Au regard des résultats hydrauliques, cet aménagement n'induit aucun impact sur la ligne d'eau pour des événements peu fréquents ($T > 30$ ans); l'ouvrage étant largement noyé pour ce type de crues. En revanche, pour les événements plus fréquents, l'abaissement du seuil se traduit par une diminution de la ligne d'eau d'une dizaine de centimètre, pour une crue décennale. Cependant, cet impact reste très ponctuel et n'est visible qu'au niveau du seuil.

L'abaissement du seuil présente donc un intérêt limité à la protection locale du quai Guinault pour les crues courantes.

Tableau 24 : Incidence hydraulique de l'abaissement d'1m du seuil des pompiers à la traversée de Charlieu

Commune	Localisation	Profils en travers	Gain hauteur d'inondation (cm)	
			T= 10ans	T=30ans
Charlieu	Rue du Pont de Pierre	G24	0	0
	Quai Guinault	G22 (amont du seuil)	10	0
	Rue Dorian	G19	0	0
	Aval RD4	G17	0	0
	Pont de Tigny	G30	0	0

2.2.3 Arasement des atterrissements : Pont de pierres et pont de Châteauneuf

La reconnaissance détaillée de terrain a permis d'identifier l'accumulation de matériaux en amont du Pont de Châteauneuf (profil T06) et du pont de Pierres (profil G24) à Charlieu, conduisant à la formation progressive d'atterrissements pouvant occasionner une gêne aux écoulements lors des crues.

L'arasement de ces atterrissements a été testé sur ces deux ouvrages, selon les profils présentés ci-après.

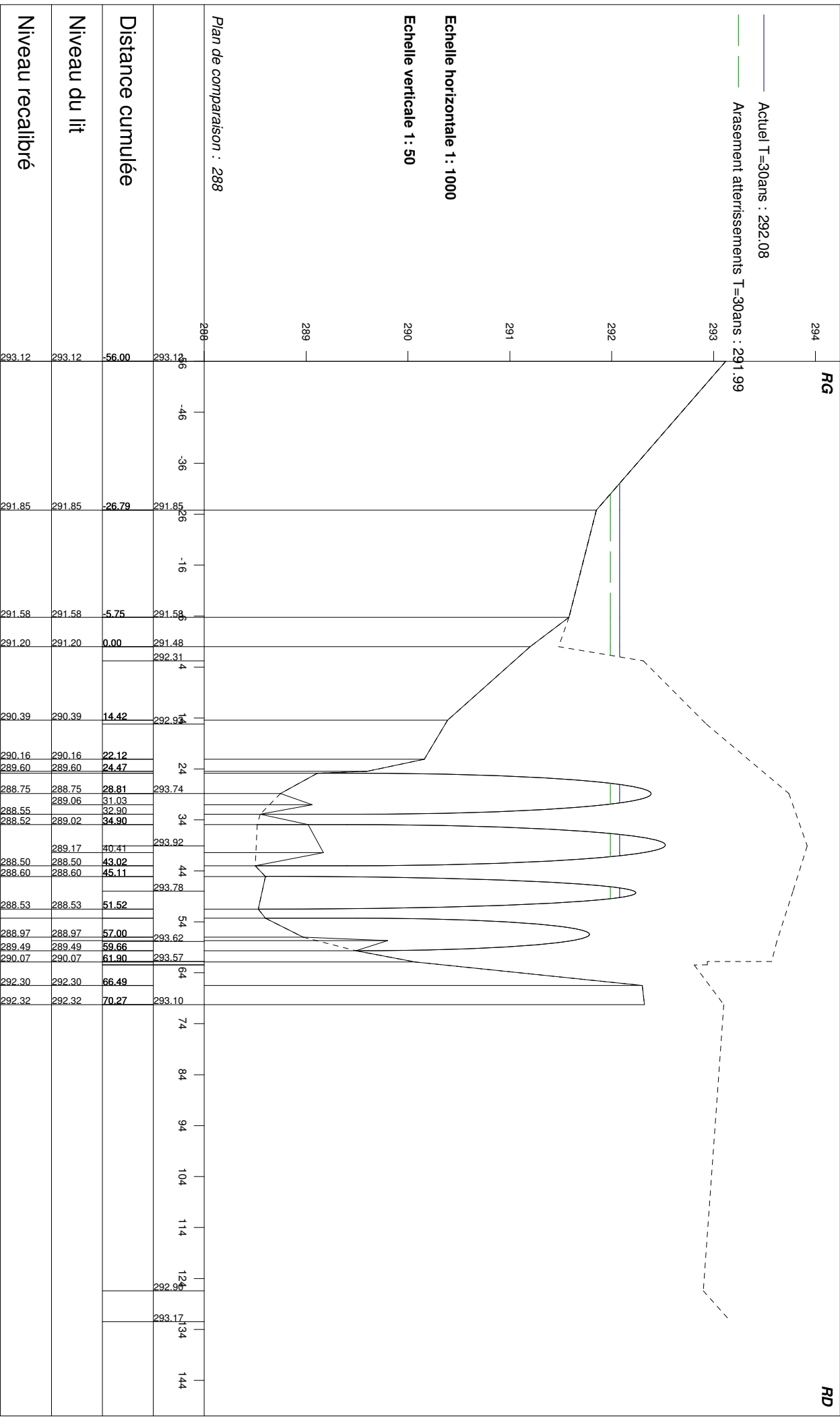
L'incidence de ces interventions localisées pour l'événement de projet trentennal, se traduit par:

- Une réduction des hauteurs d'eau de 9 cm au niveau du pont de Châteauneuf (au niveau du garage automobile et de la Croix Blanche),
- un gain de 3 cm en amont immédiat du pont de pierres.

Les profils en travers suivants présentent l'incidence sur les niveaux d'eau avant et après aménagement au droit de ces deux ouvrages.

Profil en travers

BRIDGE : T06Pam



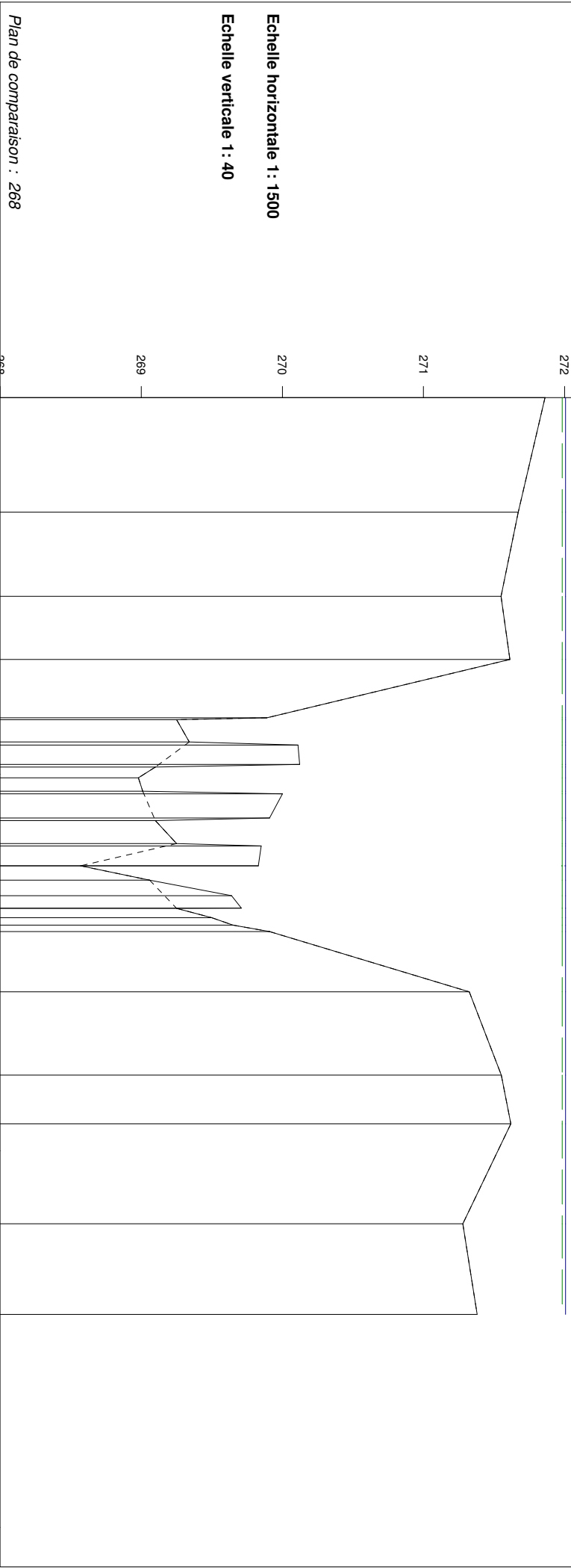
Profil en travers

SECTION : G240

RG

RD

— Actuel T=30ans : 272.01
- - - Aasement atterrissements T=30ans : 271.98



Echelle horizontale 1 : 1500
Echelle verticale 1 : 40

Plan de comparaison : 268

Distance cumulée	Niveau du lit	Niveau recalibré	Elevation (RD)
-85.00	271.86	271.86	271.86
-54.57	271.67	271.67	271.67
-32.23	271.55	271.55	271.55
-15.45	271.61	271.61	271.61
0.00	269.89	269.89	269.89
6.47	269.34	269.34	269.34
18.46	269.10	270.12	270.12
15.93	268.98	268.98	268.98
19.50	269.01	269.01	269.01
29.68	269.10	269.91	269.91
33.40	269.25	269.25	269.25
39.32	268.57	269.83	269.83
43.09	269.06	269.06	269.06
47.29	269.64	269.64	269.64
50.60	269.25	269.71	269.71
72.78	271.32	271.32	271.32
94.89	271.55	271.55	271.55
107.85	271.62	271.62	271.62
134.34	271.28	271.28	271.28
158.42	271.38	271.38	271.38

2.2.4 Actions localisées sur le Botoret

La suppression de l'ancien béal de décharge du Botoret et le remblaiement associé en rive droite semblent avoir sensiblement modifié les conditions d'écoulement à la traversée de St Denis-de-Cabannes, favorisant les débordements en amont du remblai vers la rue des Carrières.

Afin de minimiser ces débordements, les aménagements suivants ont été testés :

- Suppression du remblai par un remodelage de la berge droite selon un profil en risberme,
- Rétablissement de l'ancien béal pour décharger le lit du Sornin, par la réhabilitation de la « canalisation » existante sous le remblai.

SUPPRESSION DU REMBLAI

Il s'agit de remodeler la berge rive droite du Botoret par recalibrage sous forme d'une risberme (selon le principe présenté sur le profil en travers suivant), entre l'Amicale (profil B4) et l'amont du pont du Botoret (profil B2). Une risberme a été insérée d'une largeur égale à la distance entre le lit mineur et la route D487.

Ce type de recalibrage prévoit l'élargissement de la section d'écoulement par une plate forme horizontale et permet ainsi de diminuer le niveau d'inondation. Il donne aux berges une pente plus douce, ce qui leur assure une meilleure stabilité, et présente l'avantage de pouvoir être facilement valorisé par aménagement paysager (berges enherbées, lit mineur inchangé,...)

Toutefois, ce type d'aménagement présente la nécessité de protéger les talus remodelés sur toute leur hauteur (y compris sur la plate forme horizontale) par mise en place d'un géocomposite, pouvant faire l'objet d'une revégétalisation.

Tableau 25 : Incidence hydraulique sur le Botoret

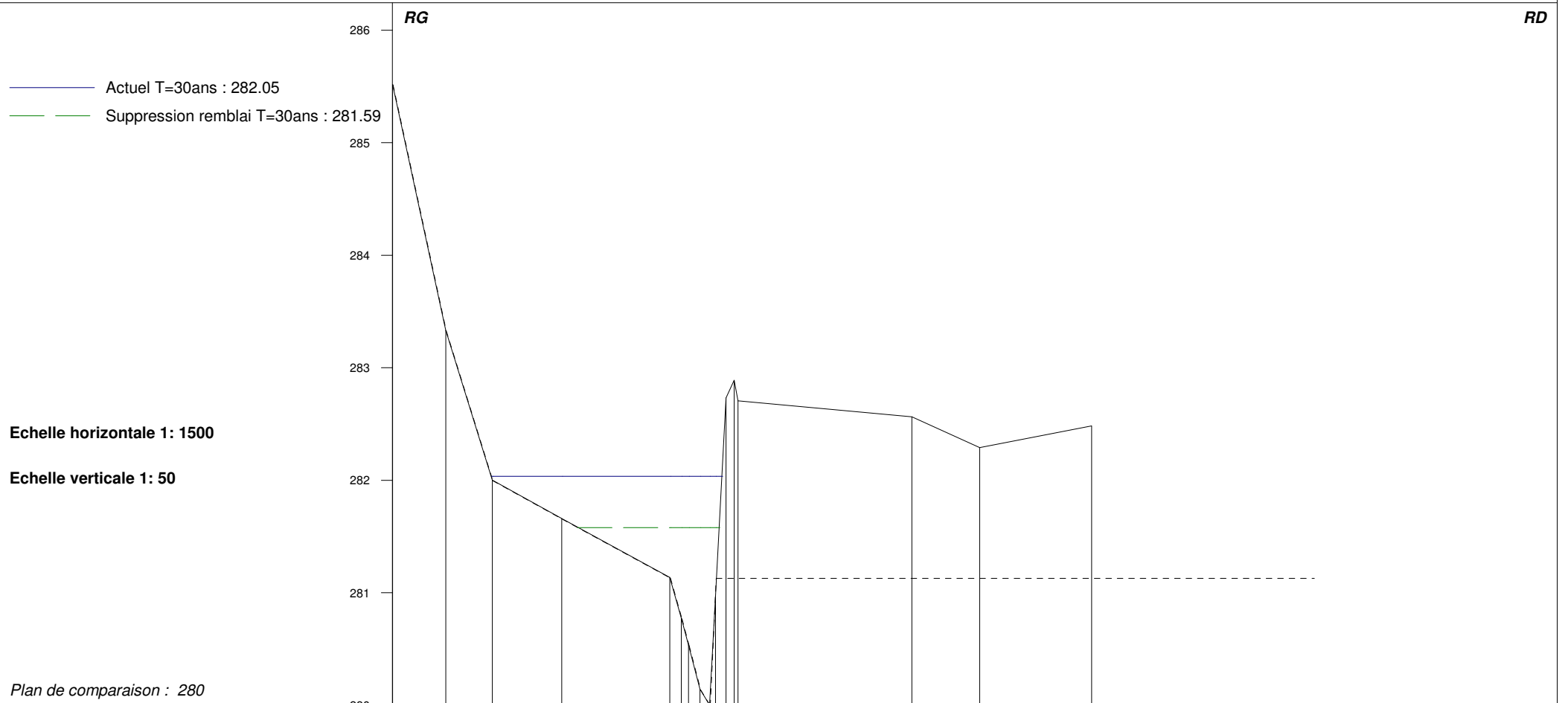
Commune	Localisation	Profils en travers	Gain hauteur d'inondation (cm)
			T=30 ans
St Denis de Cabanne	Rue des Carrières	B4 à B3	45-6
	Avenue de la Gare	G37	0

Pour un événement théorique trentennal, l'incidence de cet aménagement se traduit par une réduction des hauteurs d'eau de 45 cm environ à l'amicale au niveau du profil B4. L'incidence se fait ressentir de manière positive jusqu'au profil B7 en amont.

Il convient de souligner que cet aménagement induirait la délocalisation des activités actuellement présentes sur le remblai (Amicale, entreprise Altrad,...).

Profil en travers

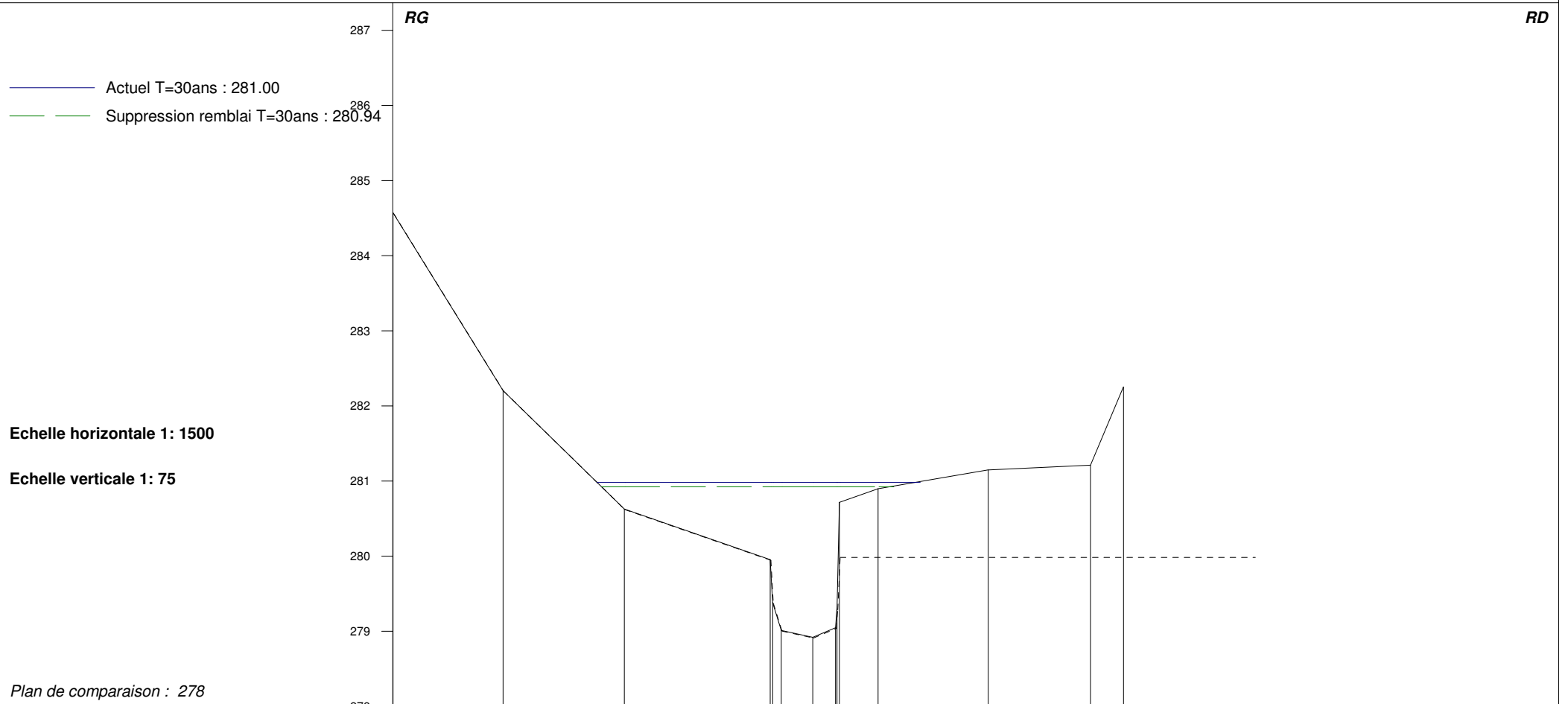
SECTION : B4



Distance cumulée	0.00	14.17	26.54	45.04	73.78	76.85	81.75	88.71	138.16	156.18	185.97	245.00
Niveau du lit	285.52	283.33	282.00	281.66	281.14	280.78	280.15	282.74	282.57	282.30	282.49	281.14
Niveau recalibré	285.52	283.33	282.00	281.66	281.14	280.78	280.15	282.74	282.57	282.30	282.49	281.14

Profil en travers

SECTION : B3



Echelle horizontale 1: 1500
Echelle verticale 1: 75

Plan de comparaison : 278

Distance cumulée	0.00	29.25	61.51	100.33	111.64	117.63	128.95	158.24	185.38	194.14	229.00
Niveau du lit	284.57	282.21	280.63	279.96	278.93	279.05	280.90	281.16	281.22	282.26	280.00
Niveau recalibré	284.57	282.21	280.63	279.96	278.93	279.05	280.90	281.16	281.22	282.26	280.00

RETABLISSEMENT DU BEAL

La réouverture d'un ouvrage de décharge sous le remblai actuel a été testée, avec des dimensions voisines de l'ouvrage de prise encore visible (arche maçonnée de 2m de large sur 1 m de haut) :

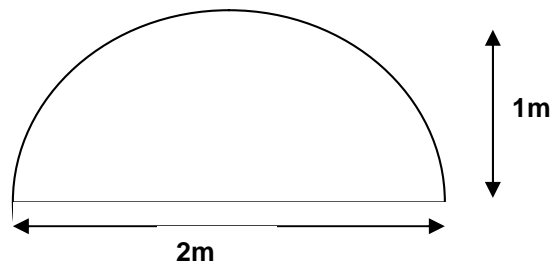


Tableau 26 : Incidence hydraulique sur le Botoret

Commune	Localisation	Profils en travers	Gain hauteur d'inondation (cm)
			T=30 ans
St Denis de Cabanne	Rue des Carrières	B4 à B3	7-2
	Avenue de la Gare	G37	0

Pour un événement trentennal, l'impact sur la ligne d'eau se traduit par un abaissement de 8 cm au niveau de la prise.

2.2.5 Digue transversale en amont de Charlieu

La mise en place d'une digue transversale a été testée en amont de Charlieu, afin d'optimiser la vaste zone d'expansion naturelle, située entre les Gateliers et la confluence avec le Bézo. Il s'agit d'une digue qui barre le lit majeur du cours d'eau, et qui permet ainsi de sur-inonder la zone naturelle située en amont.

L'aménagement intègre donc :

1. Une digue en terre/enrochements avec déversoir de sécurité en béton (ou enrochements maçonnés), dimensionné pour évacuer la crue centennale actuelle ;
2. Un dispositif de régulation des petits débits, de section hydraulique correspondant à celle du lit mineur du Sornin.

CONTRAINTES

Les contraintes principales à prendre en compte dans la définition de cet aménagement sont :

- La nature des formations géologiques (à vérifier ultérieurement) : il conviendra d'éviter les circulations d'eau sous l'endiguement au moyen de para fouilles ;
- L'acquisition foncière,
- La non aggravation des hauteurs d'inondation observées pour une crue type centennale au Château des Gateliers, en amont de la retenue ainsi formée (contrainte fixant la cote maximale du plan d'eau à **278 mNGF** environ, qui correspond à la cote d'inondation actuelle en aval du château pour la crue centennale).
- La non submersion de la RD487, au nord de la retenue ainsi formée, contrainte fixant la cote maximale du plan d'eau à **275 mNGF** environ.

La cote la plus contraignante à ne pas dépasser pour cet aménagement est donc 275 mNGF.

VIDANGE

L'ouvrage de régulation positionné sous la digue devra permettre le rétablissement des écoulements du lit mineur du Sornin, avec une section de passage d'environ 15m².

EVACUATEUR DE CRUE

Au-dessus de l'ouvrage de régulation, sera positionné un seuil déversant (en béton ou enrochements maçonnés) sur la digue, calé 50cm en dessous de la cote maximale du plan d'eau pour ne pas submerger la RD487.

Ce seuil permet l'évacuation des eaux pour des périodes de retour supérieures au débit de projet. Il est dimensionné pour évacuer le débit centennal actuel.

La lame d'eau maximale sur le déversoir correspondant à une crue centennale est de 0,5 m.

Une revanche de sécurité de 0,50 m sera prise entre le niveau des plus hautes eaux centennales et la crête de la digue.

Le seuil déverse sur la digue. Un coursier aval en enrochement doit être aménagé (dissipateur d'énergie).

IMPACT HYDRAULIQUE

Cette digue transversale déverse dès l'événement décennal et n'a donc **aucun impact positif** en terme de hauteur d'eau en aval. En revanche, elle entraîne une surcote maximale pour l'événement centennal en amont à la cote 275 mNGF, mais qui n'aggrave pas l'impact au pont des Gateliers, ni l'inondation de la RD487.

La retenue ainsi formée a un plan d'eau d'une superficie maximale, pour un événement centennal, de 24.5 ha. Le volume maximal stocké est d'environ 18 000 m³.

Tableau 27 : Caractéristiques de la digue transversale


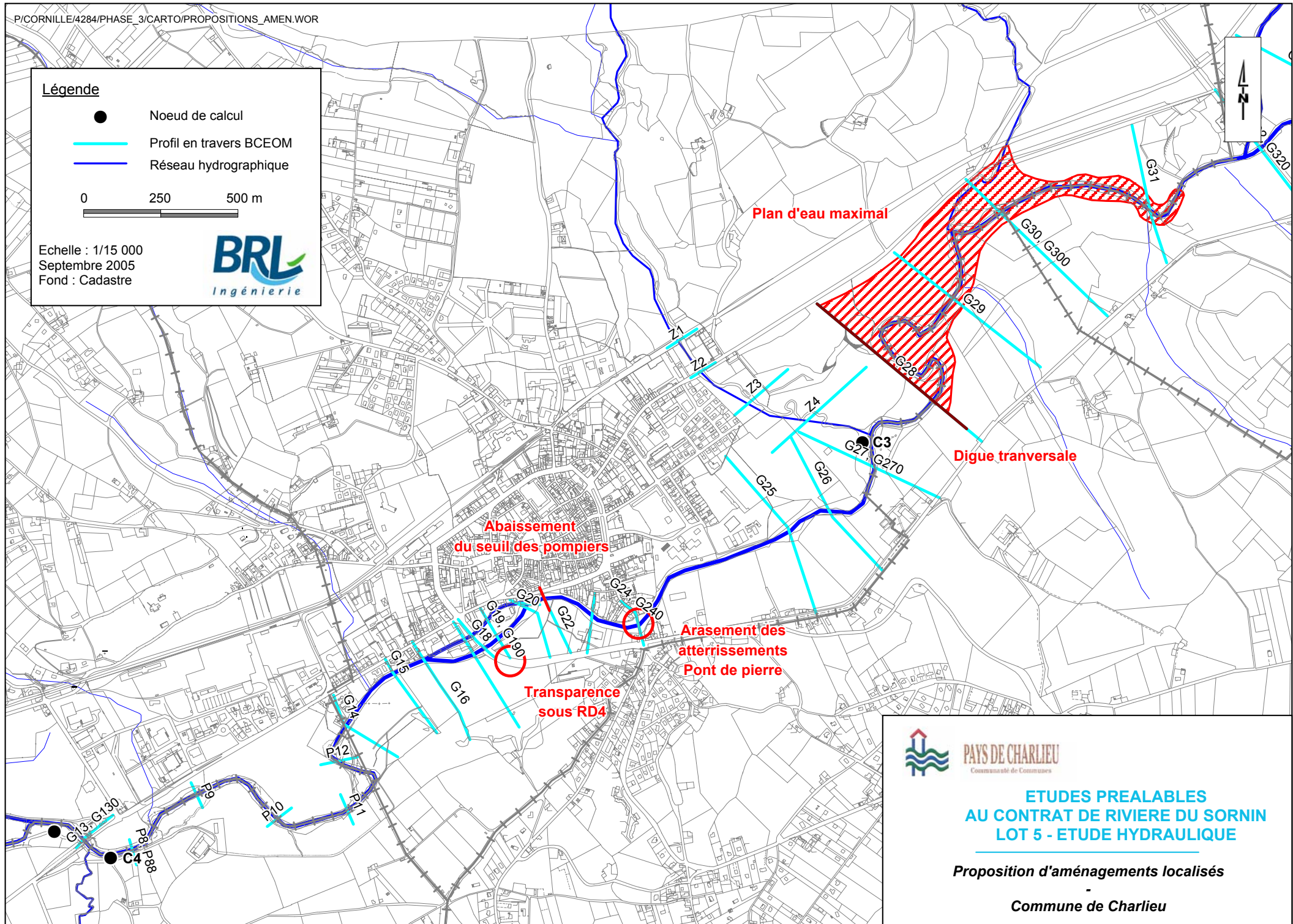

Longueur totale de la digue (m)	560
Cote de la crête de la digue (mNGF)	275.5
Hauteur de la digue (m)	2.5
Cote du déversoir (mNGF)	274.5
Lame d'eau sur le déversoir en 100ans	50cm
Longueur du déversoir (m)	400
Ouvrage de régulation	15m ²

Légende

- Noeud de calcul
- Profil en travers BCEOM
- Réseau hydrographique

0 250 500 m

Echelle : 1/15 000
Septembre 2005
Fond : Cadastre



PAYS DE CHARLIEU
Communauté de Communes

**ETUDES PREALABLES
AU CONTRAT DE RIVIERE DU SORNIN
LOT 5 - ETUDE HYDRAULIQUE**

Proposition d'aménagements localisés

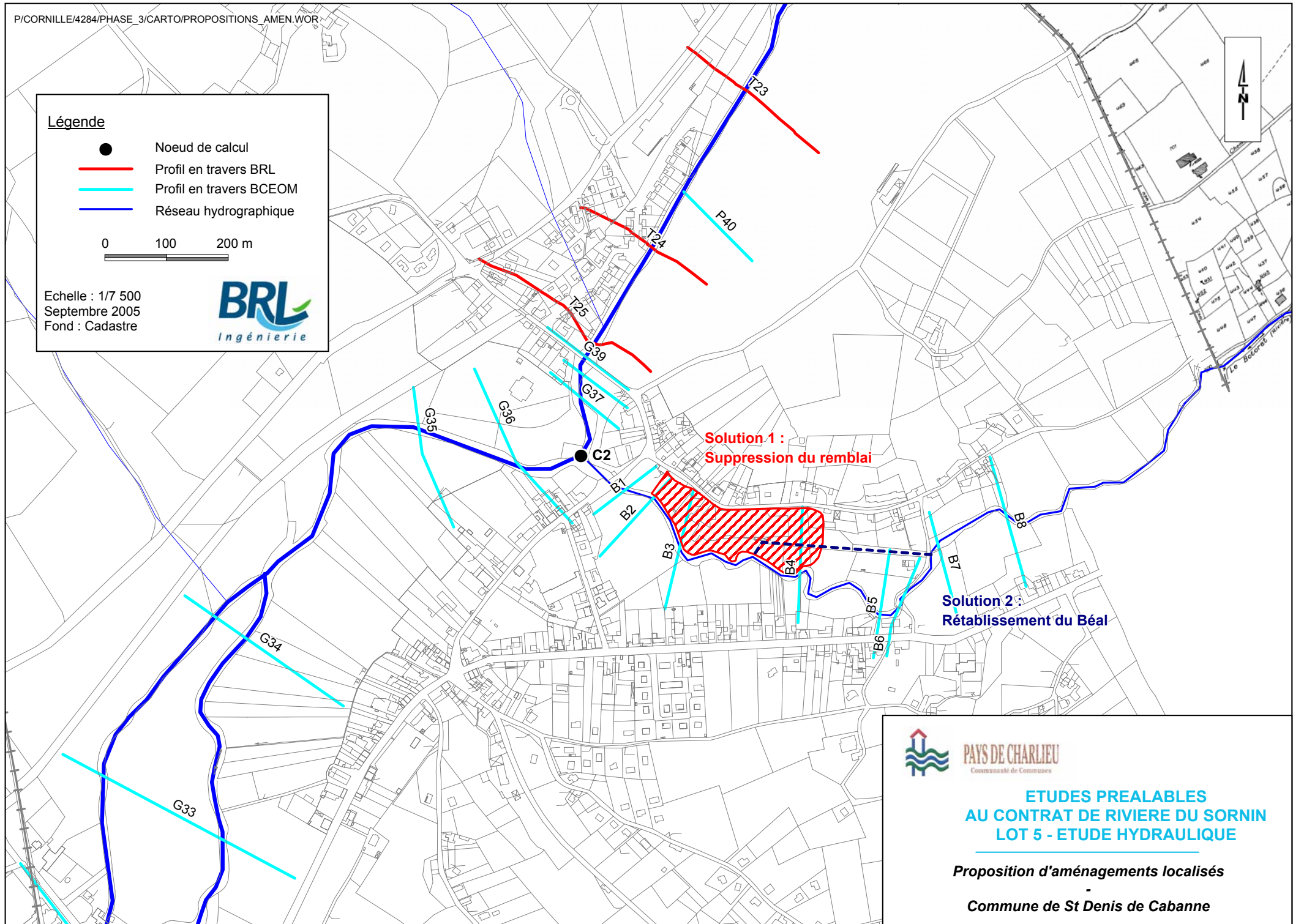
Commune de Charlieu

Légende

- Noeud de calcul
- Profil en travers BRL
- Profil en travers BCEOM
- Réseau hydrographique

0 100 200 m

Echelle : 1/7 500
Septembre 2005
Fond : Cadastre



**Solution 1 :
Suppression du remblai**

**Solution 2 :
Rétablissement du Béal**



PAYS DE CHARLIEU
Communauté de Communes

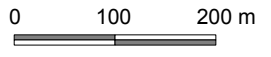
**ETUDES PREALABLES
AU CONTRAT DE RIVIERE DU SORNIN
LOT 5 - ETUDE HYDRAULIQUE**

Proposition d'aménagements localisés

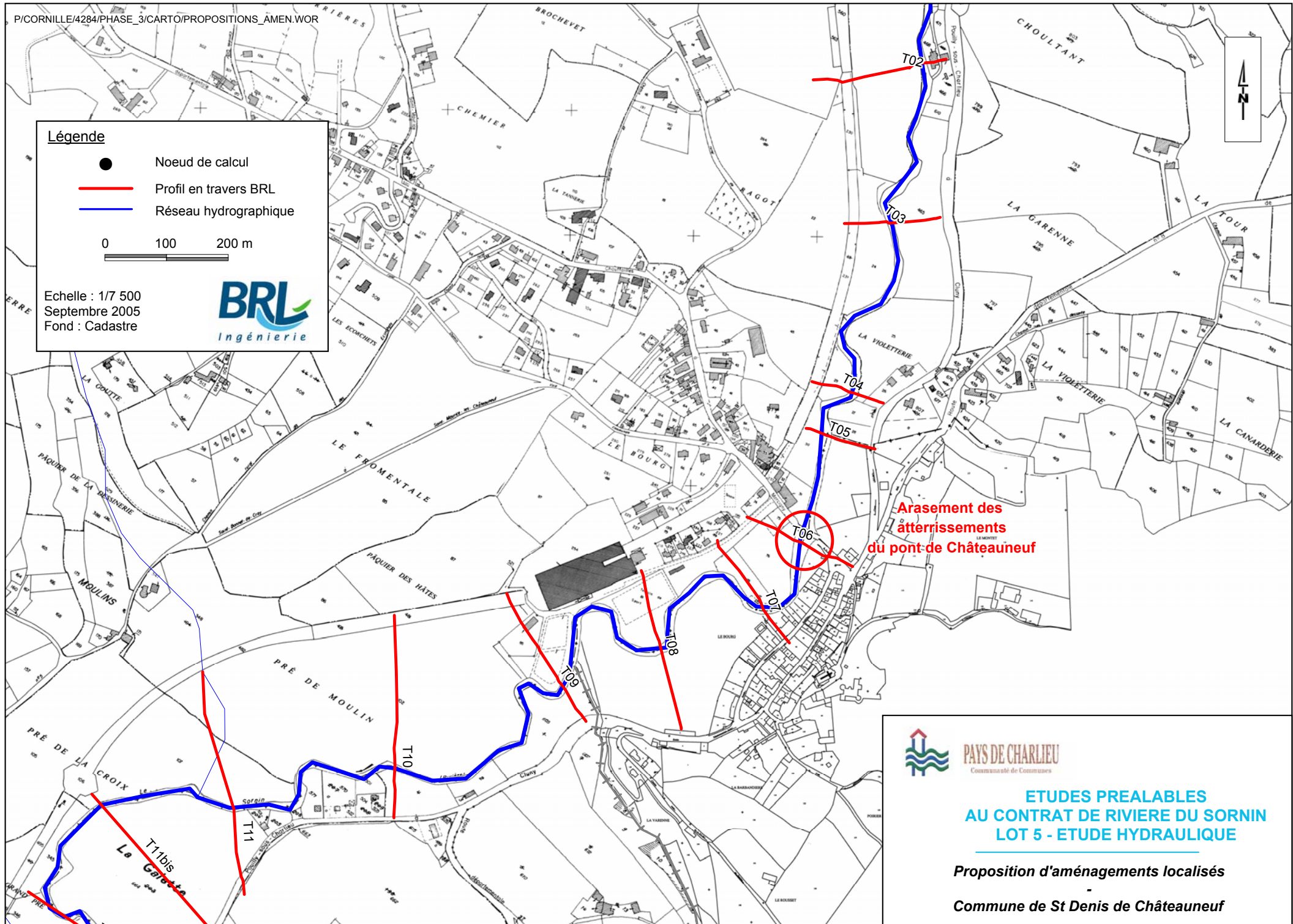
Commune de St Denis de Cabanne

Légende

- Noeud de calcul
- Profil en travers BRL
- Réseau hydrographique



Echelle : 1/7 500
Septembre 2005
Fond : Cadastre



PAYS DE CHARLIEU
Communauté de Communes

**ETUDES PREALABLES
AU CONTRAT DE RIVIERE DU SORNIN
LOT 5 - ETUDE HYDRAULIQUE**

Proposition d'aménagements localisés

Commune de St Denis de Châteauneuf

2.2.6 Combinaison de l'ensemble des actions localisées

Une simulation a été réalisée pour une crue trentennale, en combinant l'ensemble des actions localisées décrites ci-avant.

Le tableau suivant synthétise l'impact des ces actions combinées en terme de réduction des niveaux d'inondation sur le Sornin et ses affluents, en différents nœuds de calcul dans l'hypothèse théorique d'une pluie homogène sur tout le bassin versant du Sornin et de ses affluents. Ce gain de hauteur est illustré en page suivante par le profil en long.

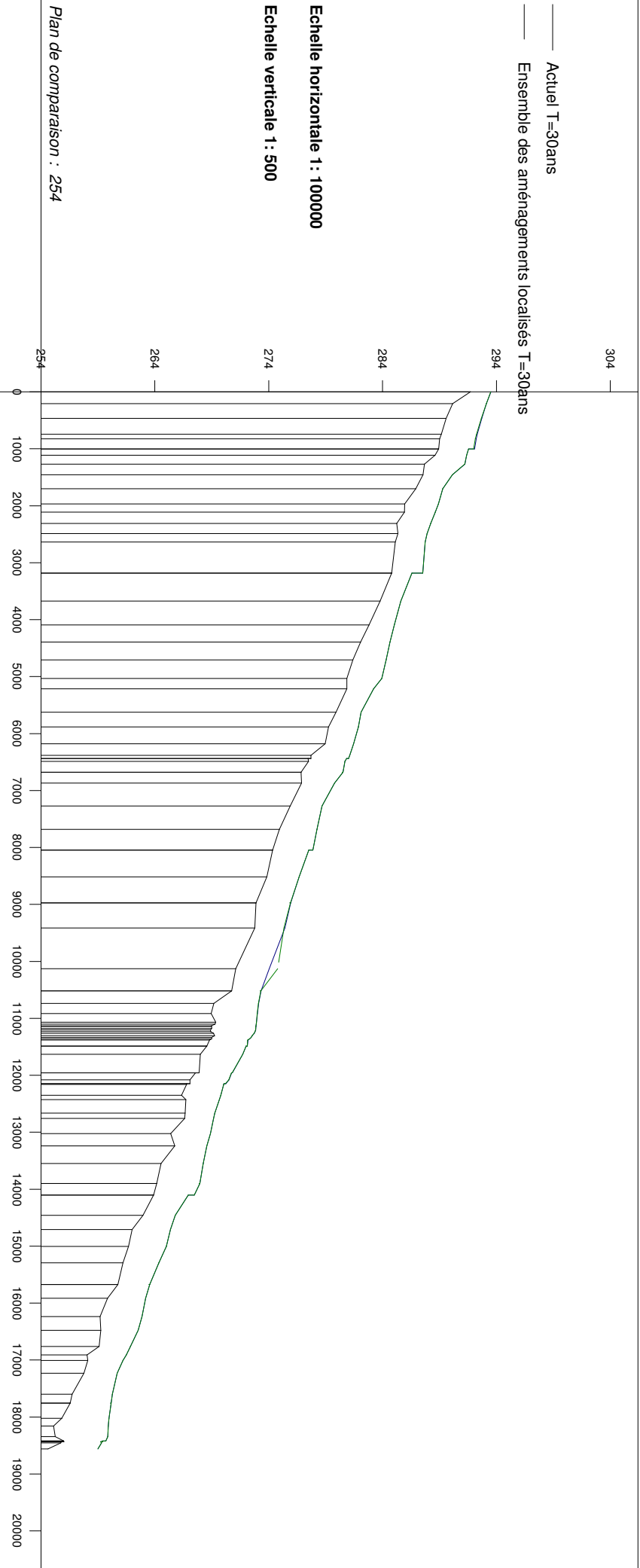
Tableau 28 : Incidence hydraulique combinée des actions localisées

Commune	Localisation	Profils en travers	Gain hauteur d'inondation (cm)
			T=30 ans
Châteauneuf	La croix Blanche	T06	9
St Edmond/St Martin	RD987	T14	0
St Denis de Cabanne	Rue des Carrières	B4 à B3	45-6
	Avenue de la Gare	G37	0
	Pont des Gateliers	G320	0
Charlieu	Rue du Pont de Pierre	G24	0
	Quai Guinault	G22	1
	Rue Dorian	G19	0
	Aval RD4	G17	0
	Pont de Tigny	G130	0
St Nizier sous Charlieu	Rongefer	P6	0
Pouilly sous Charlieu	Camping	G6	0
	Stade	G4	0

L'incidence combinée des actions localisées se traduit par une diminution des hauteurs d'eau très minime, et localisée au niveau des aménagements ponctuels.

L'aménagement localisé ayant le plus d'impact reste la suppression du remblai sur le Botoret. Les autres aménagements ont un impact minime et très localisé. L'impact sur les vitesses est négligeable.

Profil en long



Echelle horizontale 1 : 100000

Echelle verticale 1 : 500

Plan de comparaison : 254

Distance cumulée	Niveau du lit	Noms section	Actuel T=30ans	Ensemble des aménagements localisés T=30ans
0,00	291,73	T01	293,51	293,51
206,80	290,15	T02	293,12	293,12
466,40	289,58	T03	292,71	292,71
744,60	289,17	T04	292,31	292,31
1456,40	287,55	T09	290,13	290,13
1700,50	286,92	T10	289,29	289,29
1971,10	285,94	T11	288,90	288,90
2311,10	285,24	T12	288,23	288,23
3181,30	284,80	T14am	287,54	287,54
3676,30	283,79	T16	285,61	285,61
4094,50	282,81	T17	285,02	285,02
4393,20	282,08	T18	284,66	284,66
4706,70	281,40	T19	284,31	284,31
5034,10	280,87	T20	283,94	283,94
5624,10	279,92	T22	282,11	282,11
5881,70	279,25	T23	281,89	281,89
6181,70	278,97	T24	281,45	281,45
6382,70	277,71	G39	281,11	281,11
6678,70	276,85	G36	280,53	280,53
6868,70	276,89	G35	279,78	279,78
7272,70	275,89	G34	278,68	278,68
7682,70	274,94	G33	278,24	278,24
8047,70	274,36	G32	277,87	277,87
8517,70	273,84	G31	276,67	276,67
8972,70	272,88	G30	275,91	275,91
9412,70	272,79	G29	275,35	275,35
10127,70	271,10	G28	274,79	274,79
10517,70	270,74	G27	273,32	273,32
10737,70	269,18	G26	273,10	273,10
11959,24	267,89	G22	270,79	270,79
12353,24	266,35	G16	269,79	269,79
12663,24	266,66	G14	269,26	269,26
13024,24	265,39	P11	268,88	268,88
13239,24	265,75	P10	268,56	268,56
13549,24	264,55	P9	268,25	268,25
13899,24	264,17	P8	267,96	267,96
14104,24	263,89	G130	267,46	267,46
14458,24	262,96	P6	265,79	265,79
14708,24	262,01	P5	265,37	265,37
15008,24	261,68	P4	265,01	265,01
15293,24	261,20	P3	264,35	264,35
15673,24	260,76	P2	263,56	263,56
15918,24	259,85	P1	263,19	263,19
16238,24	259,19	G12	262,86	262,86
16478,24	259,25	P401	262,53	262,53
16761,24	259,10	P402	261,85	261,85
17231,24	257,76	G10	260,69	260,69
17601,24	256,74	G9	260,26	260,26
18022,24	255,83	G7	259,98	259,98

2.3 COMBINAISON DES RETENUES ET DES AMENAGEMENTS LOCALISES

2.3.1 Incidence hydraulique combinée

Le tableau suivant synthétise l'impact des ces actions combinées aux 4 retenues amont en terme de réduction des niveaux d'inondation sur le Sornin et ses affluents, en différents nœuds de calcul, dans l'hypothèse d'une pluie homogène sur tout le bassin versant du Sornin et de ses affluents.. Ce gain de hauteur est illustré en page suivante par le profil en long.

Tableau 29 : Incidence hydraulique combinée des actions localisées et des retenues amont

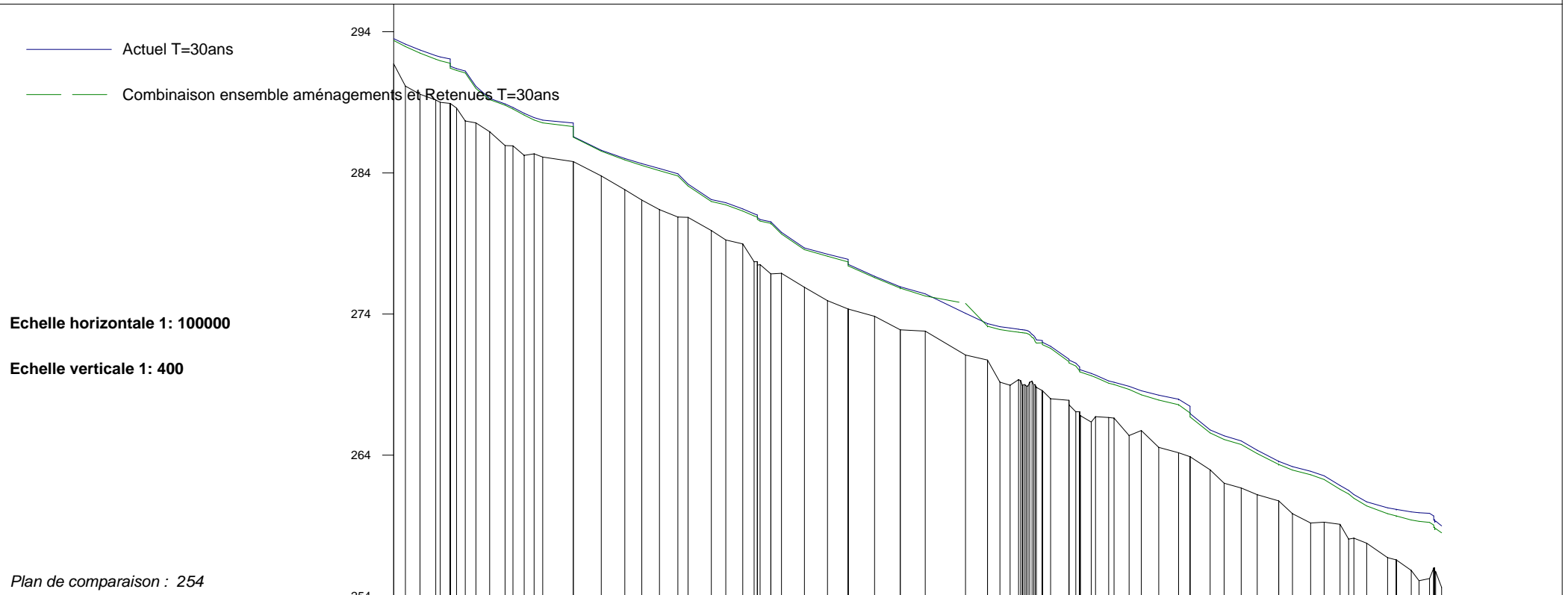
Commune	Localisation	Profils en travers	Gain hauteur d'inondation (cm)		
			T=10ans	T=30 ans	T=100 ans
Châteauneuf	La croix Blanche	T06	26	31	17
St Edmond/St Martin	RD987	T14	13	26	6
St Denis de Cabanne	Rue des Carrières	B4 à B3	45-28	48-13	56-9
	Avenue de la Gare	G37	17	11	7
	Pont des Gateliers	G320	16	11	3
Charlieu	Rue du Pont de Pierre	G24	21	18	22
	Quai Guinault	G22	17	18	41
	Rue Dorian	G19	23	20	50
	Aval RD4	G17	15	15	19
	Pont de Tigny	G130	27	48	97
St Nizier sous Charlieu	Rongefer	P6	25	22	25
Pouilly sous Charlieu	Camping	G6	48	61	96
	Stade	G4	55	65	99

L'impact sur les vitesses n'est pas significatif. L'écart maximal ponctuel constaté pour une crue centennale ne dépasse pas 0,3m/s.

La combinaison de tous les aménagements proposés auparavant entraîne une baisse générale et significative des hauteurs d'eau dans le Sornin et ses affluents, variant :

- De 10 à 50cm, pour une crue décennale
- De 10cm à 60cm pour une crue trentennale
- De 10cm à 1m pour une crue centennale.

Profil en long



	0	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	11000	12000	13000	14000	15000	16000	17000	18000	19000	20000	
PM																						
Cote de fond	291.73																					
Nom du profil	T01																					
Actuel T=30ans	293.5																					
Combinaison ensemble aménagements et Retenues T=30ans	293.5																					

2.3.2 Comparatif technique des aménagements

Les tableaux ci-après synthétisent les différents critères techniques des aménagements proposés. En vue d'une hiérarchisation, ces critères doivent être analysés au regard des enjeux concernés par chaque aménagement.

Au regard de leur efficacité hydraulique, les retenues sont à prioriser par rapport aux actions localisées. Toutefois la retenue du Botoret n'a d'incidence significative que sur les petites crues (<10ans).

Tableau 30 : Comparatif technique des Retenues

Éléments de comparaison	Retenue sur le Botoret	Retenue sur le Bézo	Retenue sur le Sornin amont	Retenue sur le Chandonnet
Efficacité hydraulique	+	+++++	++	+++
Taux d'écrêtement du débit de projet	25%	60%	20%	60%
Baisse des niveaux d'eau de la crue de projet	-10 à 20cm pour Q10	-10 à 25cm pour Q30	-20cm pour Q30	-20cm pour Q30
Mise en œuvre technique, coût	++++	+	++	++
Hauteur de digue	4,5m	8,5m	7,5m	6,5m
Longueur de digue	100m	370m	230m	270m
Coût	300 k€ HT	1 800 k€ HT	1000 k€ HT	900 k€ HT
Sécurité - Hauteur de digue	++++	+	++	+++
Impact foncier	+++	+	+++	++
Superficie inondée en cas de crue	11ha	30ha	13ha	18ha

++++, +++, ++, +: du plus ou moins avantageux au regard du critère évoqué

Tableau 31 : Comparatif technique des Actions localisées

Éléments de comparaison	Décharges sous RD4	Abaissement seuil des pompiers	Traitement des atterrissements	Suppression Remblai Botoret	Rétablissement Béal	Digue transversale
Efficacité hydraulique	+	-	++	+++	++	-
Baisse des niveaux d'eau de la crue de projet	-5 cm	0	-5 à -9cm	-6 à 40cm	- 2 à 7cm	0
Mise en œuvre technique, coût	+	+++	++++	++	++	+
Complexité travaux	+	++++	++++	++	++	++
Coût	219 k€ HT	32 k€ HT	13 k€ HT	290 k€ HT	180 k€HT	855 k€HT
	+	++++	++++	++	+++	+
Note technique	2	3	6	5	4	1

++++, +++, ++, +: du plus ou moins avantageux au regard du critère évoqué

Une hiérarchisation des actions localisées peut ainsi être proposée au regard de ces critères techniques, relatif à l'intérêt hydraulique indépendamment des enjeux:

1. Traitement des atterrissements
2. Suppression du remblai rive droite sur le Botoret
3. Abaissement du seuil des pompiers
4. Décharges sous RD4

3. ESTIMATION FINANCIERE SOMMAIRE

Une estimation sommaire des coûts d'ordre des travaux proposés a été réalisée, sur la base des hypothèses moyennes suivantes :

L'évaluation des coûts d'investissement a été réalisée sur la base d'avant métrés et de prix d'ordre sur des travaux similaires hors aléas.

Les coûts estimés de travaux sont basés sur les hypothèses suivantes :

- Non prise en compte des acquisitions foncières,
- Non prise en compte des surcoûts liés à la présence de réseaux tels que AEP, EU ou réseaux secs (EDF, GDF, Telecom,...) et la nécessité de les déplacer;
- Non prise en compte des rétablissements routiers.

Ces prix n'incluent pas le coût des études préliminaires (géotechnique, maîtrise d'œuvre) et l'achat éventuel des terrains. Pour établir un coût d'investissement global, il convient d'ajouter les honoraires de maîtrise d'œuvre (environ 15%), et des investigations complémentaires (travaux topographiques, reconnaissances géotechniques, étude d'impact, loi sur l'Eau, DUP,...)

Le montant total des travaux comprend une part de 15 % pour les installations générale de chantier et le repliement (signalisations, piquetage, études et méthode d'exécution etc.).

Une part d'aléas de 15% est recommandée au stade du schéma pour les hors métrés, les divers petits ouvrages non chiffrés et les opérations de dévoiement de réseaux.

Le montant total des travaux est évalué à environ **5 589 000 €HT** y compris provision de 15 % pour aléas et non métrés.

Le coût détaillé par aménagements se trouve dans le tableau ci-après.

Tableau 32 : Estimation financière sommaire des aménagements proposés

Aménagements	Coût total arrondi €HT
Sites de rétention	
Retenue Botoret	300 000
Retenue Bézo	1 800 000
Retenue Sornin amont	1 000 000
Retenue Chandonnet	900 000
Aménagements localisés	
Décharges sous RD4	219 000
Abaissement du seuil des pompiers	32 000
Arasement des atterrissements	13 000
Action localisée sur le Botoret	
Sol 1 : suppression du remblai	290 000
Sol 2 : rétablissement du béal	180 000
Digue transversale en amont de Charlieu	855 000
Total	5,6 M€HT

4. MESURES NON STRUCTURELLES DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE: PRESCRIPTIONS GENERALES

Les lois Bachelot (30 juillet 2003, art. 44) et du 13 août 2004 (art.3) reconnaissent implicitement l'impossibilité d'atteindre le risque zéro. Il importe donc de chercher des mesures de réduction de la vulnérabilité face au risque résiduel.

Réduire la vulnérabilité des enjeux construits vise à augmenter leur résistance au sinistre. Cette action devant permettre aux propriétaires de vivre en zone d'aléa modéré sans trop de conséquences néfastes.

La réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens vise en ce sens 3 objectifs:

- Assurer la sécurité des personnes,
- Limiter les dommages aux biens, dans la perspective de minimiser les travaux de remise en état,
- Faciliter le retour à la normale dans des conditions sanitaires et économiques satisfaisantes.

4.1 RAPPEL DES ENJEUX EXPOSES

La phase 1 "Etat des Lieux" de la présente étude a permis d'identifier les principaux secteurs vulnérables sur le périmètre d'étude, rappelés dans le tableau ci-après.

Par ailleurs, une approche estimative des dommages encourus lors de la crue de décembre 2003 à la fois par les particuliers (par retour des enquêtes diffusées lors de la phase 1) et par les communes, a été tentée. A souligner toutefois que les montants indiqués par les particuliers ou les communes correspondent le plus souvent aux montants dédommagés par les assurances plus qu'au coût réel des dommages encourus, et constituent donc une **enveloppe minimale** purement indicative. Ces montants sont rassemblés ci-après et atteindraient un cumul d'1 million d'euros.

Enjeux exposés aux crues du Sornin et du Botoret

Commune	Habitations touchées	Entreprises touchées	Patrimoine communal
St Maurice-les-Chateaux	1 maison au moulin de Choultan	Garage Cornu	Terrains de sport et vestiaires Lagune
Chateaux	4 maisons rue des Terraux (sous-sols et rez-de-chaussée)	2 Antiquaires: La Croix Blanche et le Dénichoir	Transformateur électrique Poste (cave) Place des Maronniers
St Martin de Lixy	Chalet de Baligand		voirie
St Denis de Cabanne	15 maisons: 7 maisons rue des carrières 6 maisons rue de la Gare 2 maisons rue de l'Industrie	Altrad Bauland Père et Fils	Place du Clos et salle de musique Jeu de boule de l'Amicale Terrains de football et de tennis Station d'épuration
Charlieu	44 maisons inondées: 22 maisons rue du pont de Pierre 5 maisons rue Dorian 6 maisons rue des Tanneries 6 maisons route de St Denis 2 maisons au camping 3 maisons rue du Sornin	11 entreprises inondées: rue Pont de Pierre (boulangerie, bar-tabac, 2 boucheries) Route de St Denis (Lagrelle, Lemonde électricité, transports Coquet, auto-école) Route du Beaujolais (Relais de l'Abbaye, Point P, Laurent pièces détachées auto) Rue Dorian (garage Renault)	Camping Complexe sportif (stades, tennis, piscine, gymnase) Cour et Préau du Collège MJC et sonaire de jeux Secours populaire Parc Dérobert et caserne des pompiers station d'épuration
Chandon	1 propriété rte de St Denis	1 entreprise route de St Denis: garage Chizelle	
St Nizier sous Charlieu	5 maisons: Chemin de Rongefer 2 caves au pont de Tigny 1 mobilhome sur la RD4a Moulin de Beauvernay	2 entreprises touchées: Auberge du Moulin de Rongefer SARL Fenouillet	voirie station de relevage et station d'épuration de la RD4a
Pouilly sous Charlieu	Maison du gardien du camping	Décoglasse	Terrain du Camping et détérioration de la digue Gymnase Tennis et terrains de foot

Synthèse Coût des dommages aux particuliers-cruie décembre 2003

source: questionnaires riverains

Commune	Riverain	Description du dommage	Dédommagement assurances (en euros)
St Nizier /s Charlieu	Moulin de Ronzefer	Dégâts matériels (voiture, électroménager)	15 000
	Truco	Intérieur habitation	1 600
		Clôtures	1 500
		Accès et cour	4 004
		Voiture	13 200
total			35 304
Chateauneuf	Ladry	Dégâts matériel (voiture, électroménager...)	4 500
	Mathus (antiquités)	meubles anciens	50 000
total			54 500
Charlieu	Transport Coquet	A l'intérieur du garage	50 000
		Dégâts matériels: 27 voitures	
	Coquet	A l'intérieur de l'habitation	8 000
		Portail électrique	
	Berger	Dégâts matériels	2 000
	Descaillot	A l'intérieur de l'habitation	11 000
	Michaud	A l'intérieur de l'habitation	27 600
	Pras	A l'intérieur de l'habitation	1 748
	Siterre	A l'intérieur de l'habitation	31
		Pompe	548
	Vremorel	A l'intérieur de l'habitation	36 000
	Perrin	A l'intérieur de l'habitation	8 000
	Parenti	A l'intérieur de l'habitation	7 370
	Guillemain	A l'intérieur de l'habitation	8 000
		Clôtures endommagées	2 300
		Dégâts matériels (voiture électroménager...)	29 000
	Gonnet	A l'intérieur de l'habitation	23 000
		Terrain emporté	2 300
		Une voiture et une moto (franchises)	1 000
	Naudin	pertes après remboursement	5 000
	Brosset	Clôtures endommagées	8 000
	Lespinasse	Clôtures endommagées	533
		Portail	1 245
	Fouillat	A l'intérieur de l'habitation	12 000
	Chervin	A l'intérieur de l'habitation, terrain, clôtures...	8 000
	Garcia	A l'intérieur de l'habitation	14 000
		Dégâts matériels (voiture, électroménager...)	7 000
	Bizet	A l'intérieur de l'habitation	19 800
		Dégâts matériels (électroménager)	4 200
	Nunes	A l'intérieur de l'habitation	5 200
		Dégâts matériels (voiture, électroménager...)	4 600
	Dijoux	A l'intérieur de l'habitation, terrain, clôtures...	17 700
	Chullet	A l'intérieur de l'habitation	15 694
		Voiture	13 758
	Couble	A l'intérieur de l'habitation	15 000
	Schmitt	A l'intérieur de l'habitation	11 713
		Electroménager	1 917
		Clôtures endommagées	4 200
		Autres	1 813
total			389 269
St Denis de Cabanne	Lefranc	A l'intérieur de l'habitation	3 666
	Bauland	A l'intérieur de l'habitation	15 000
	Macel	A l'intérieur de l'habitation	1 200
	Thion	A l'intérieur de l'habitation	5 800
		Dégâts matériels (électroménager), meubles	1 900
	Wenger	A l'intérieur de l'habitation	5 000
	Baizet	A l'intérieur de l'habitation	4 500
		Dégâts matériels (voiture, électroménager...)	10 000
	Palos	A l'intérieur de l'habitation	4 700
		Dégâts matériels (voiture, électroménager...)	450
	Zamarreno	A l'intérieur de l'habitation	1 498
	Barros	A l'intérieur de l'habitation	5 000
		Dégâts matériels (voiture, électroménager...)	15 000
	Jonac	Remboursement assurance	770
	Pertin	Remboursement assurance	4 000
	Lopez	A l'intérieur de l'habitation	1 700
		Voiture	3 700
	Boileau	Remboursement assurance	1 800
total			85 684
Total			564 757

Synthèse Coût dommages - Patrimoine communal

source: questionnaires communes

Commune	description du dommage	Coût (en euros)
St Maurice-les-Chateauneuf		nc
Chateauneuf		nc
St Denis de Cabanne	Place du Clos inondé (35cm)	44 000
	Salle de musique inondée (1m dans les caves)	
	Terrain de boule de l'Amicale inondé (22cm)	
	Ravinement du terrain de football et arrachage de la clôture (terrain de tennis inondé)	
	STEP inondée	
Charlieu	Camping inondé (1m à l'entrée)	150 000
	Complexe sportif inondé	
	Parcours de santé inondé	
	Cours (1m) et préau (20cm) du collège inondé	
	MJC inondée	
	Secours populaire inondé	
	Parc Dérobert inondé	
	Caserne des pompiers inondée (10cm garage, 50 cm cour)	
STEP inondée		
Chandon		
St Nizier sous Charlieu	Station de relevage inondée	117 000
	STEP située sur la RD4a inondée	
	voirie	
Pouilly sous Charlieu	Ravinement du camping	97 400
	Salle de sport inondée	
	Terrain de tennis endommagé	
	Ravinement du terrain de football	
	Détérioration de la digue du camping	
	Haie de thuyas détruite	
	Affaissement de berge en rive gauche du terrain de sport	
St Martin de Lixy		nc
St Edmond		nc
Total		408 400

nc: non communiqué

4.2 INCIDENCE DES AMENAGEMENTS TESTES SUR LES ENJEUX EXPOSES

Le tableau suivant synthétise l'impact des aménagements proposés précédemment (cf.§3) sur la vulnérabilité au droit des enjeux exposés à la crue de projet de période de retour 30 ans. L'impact sur l'emprise de la zone inondable a été cartographié à la traversée des zones urbaines. Ces cartes figurent en annexe 3.

A la demande du Comité de Pilotage 3 scénarii ont été testés:

- Scénario 1 : retenue du Bézo
- Scénario 2: retenue du Bézo + retenue du Sornin amont
- Scénario 3: retenue du Bézo + retenue du Sornin amont + retenue du Botoret

L'incidence individuelle de chaque retenue figure dans les tableaux de l'annexe 2.

Il importe de souligner que l'incidence est estimée par rapport aux enjeux réellement exposés lors de la crue de décembre 2003 comparable, sur le Sornin, à la crue théorique d'occurrence 30ans (crue de projet). Néanmoins **sur le Botoret, la crue de décembre 2003 apparaît bien plus importante que la crue trentennale théorique et se situerait plus dans la catégorie des événements rares.**

Commune	Enjeux exposés lors de la crue de décembre 2003	Incidence des scénarii d'aménagement sur la crue de projet 30 ans (*)			
		Sc1: retenue du Bézo	Sc2: Retenues Bézo + Sornin amont	Sc3: Retenues Bézo + Sornin amont+Botoret	
St Maurice-les-Chateaneuf	1 maison au moulin de Choultan Garage Cornu Terrains de sport et vestiaires Lagune	Actuel inchangé	Hors d'eau Réduction des hauteurs d'inondation de 20cm Réduction des hauteurs d'inondation de 15cm Non submergée		
Chateaneuf	4 maisons rue des Terraux Antiquaires: La Croix Blanche et le Dénichoir Transformateur électrique Poste (cave) Place des Maronniers	Actuel inchangé	Hors d'eau Hors d'eau Réduction des hauteurs d'inondation de 15cm Hors d'eau Hors d'eau <i>Total: mise hors d'eau de 7 bâtiments</i>		
St Denis de Cabanne	<i>15 maisons + 2 entreprises:</i> 7 maisons rue des carrières 6 maisons rue de la Gare 2 maisons rue de l'Industrie Altrad Bauland Père et Fils Place du Clos et salle de musique Jeu de boule de l'Amicale Terrains de football et de tennis (80cm)	Actuel inchangé	Actuel inchangé	Faible réduction des hauteurs d'inondation <5cm Risque de débordements résiduels sur route Faible réduction des hauteurs d'inondation <5cm Faible réduction des hauteurs d'inondation <5cm Faible réduction des hauteurs d'inondation <5cm Faible réduction des hauteurs d'inondation <5cm Réduction des hauteurs d'inondation de 10cm	
Charlieu	44 maisons inondées: 22 maisons rue du pont de Pierre (10cm à 1,6m) 5 maisons rue Dorian (10cm à 1,8m dans les caves) 6 maisons rue des Tanneries 6 maisons route de St Denis (3cm à 25cm à l'intérieur) 2 maisons au camping 3 maisons rue du Sornin (10cm)	9 habitations hors d'eau-Réduction de 10cm sur les autres Hors d'eau Hors d'eau 4 maisons hors d'eau-Réduction des hauteurs d'eau de 13cm Réduction des hauteurs d'eau de 12cm Hors d'eau	13 habitations hors d'eau - Réduction de 20cm sur les autres Hors d'eau Hors d'eau Hors d'eau Hors d'eau Hors d'eau		
	<i>Total: mise hors d'eau de 23 habitations</i>	<i>Total: mise hors d'eau de 31 à 35 habitations</i>			
	11 entreprises inondées: rue Pont de Pierre (boulangerie, bar-tabac, 2 boucheries) Route de St Denis (Lagrelle, Lemonde électricité, transports Coquet, auto-école) Route du Beaujolais (Relais de l'Abbaye, Point P, Laurent pièces détachées auto) Rue Dorian (garage Renault) Camping Complexe sportif (stades, tennis, piscine, gymnase) Collège (20cm préau) MJC et son aire de jeux Parc Dérobert et caserne des pompiers (10cm garage et 50 cm cour)	Boulangerie et MJC hors d'eau Réduction des hauteurs d'eau de 12cm Réduction des hauteurs d'eau de 10cm Réduction des hauteurs d'eau de 10cm Réduction des hauteurs d'eau de 12cm Réduction des hauteurs d'eau de 12cm Réduction des hauteurs d'eau de 12cm Hors d'eau Réduction des hauteurs d'eau de 15 cm	Boulangerie et MJC hors d'eau Hors d'eau Hors d'eau Hors d'eau Hors d'eau stade, gymnase et piscine Hors d'eau Hors d'eau Hors d'eau	Réduction des hauteurs d'eau de 20cm	
	<i>Total: mise hors d'eau de 2 entreprises</i>	<i>Total: mise hors d'eau de 8 entreprises</i>			
station d'épuration	Hors d'eau				
Chandon	1 propriété rte de St Denis 1 entreprise route de St Denis: garage Chizelle	Hors d'eau			
St Nizier sous Charlieu	5 maisons: Chemin de Rongefer (20cm à l'intérieur) Moulin de Beauvernay (2cm cuisine, 4cm moulin) 2 entreprises touchées: Auberge du Moulin de Rongefer station de relevage et station d'épuration de la RD4a	Réduction des hauteurs d'eau de 15cm Moulin cerné par les eaux - intérieur hors d'eau-Réduction des hauteurs d'eau de 18 à 35cm Réduction des hauteurs d'eau de 15cm Réduction des hauteurs d'eau de 20 à 40cm			
Pouilly sous Charlieu	Maison du gardien du camping (1,2m) Terrain du Camping (1m) et détérioration de la digue Gymnase (10cm) Tennis et terrains de foot (1m)	Réduction des hauteurs d'eau de 20 à 40cm Hors d'eau Réduction des hauteurs d'eau de 22 à 42cm			

(*) : comparable à la crue de décembre 2003 sur le Sornin; << crue de 2003 sur le Botoret

4.3 MESURES REGLEMENTAIRES

4.3.1 Les solutions de réduction de la vulnérabilité au travers des documents d'urbanisme

Les documents d'urbanisme (Plan d'Occupation des Sols, Plan Local d'Urbanisme, Schéma de COhérence Territoriale,...) constituent un outil essentiel de réduction de la vulnérabilité existante, au travers de la planification et des règles d'urbanisme. En application des articles L.110, L121-1, L122-1 et L123-1 du Code de l'Urbanisme, ces documents doivent prendre en compte les risques tels que le risque inondation. La délimitation du zonage doit ainsi intégrer l'analyse du risque.

Une modification des documents d'urbanisme en vigueur est recommandée, afin d'intégrer la délimitation des zones inondables identifiées dans le cadre du PPRNi Sornin aval et de la présente étude sur les communes amont; ainsi qu'une modification des règlements des POS en conséquence. A défaut, le document d'urbanisme peut se contenter de renvoyer aux prescriptions du PPR lorsqu'il existe.

4.3.2 Le Plan de Prévention des Risques inondation du Sornin aval

Le Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles d'inondation du Sornin aval a été prescrit par l'arrêté préfectoral du 5 avril 2002 et approuvé par l'arrêté du 22 février 2005. Il s'applique aux rivières du Sornin, du Botoret et du Bezo, sur les communes de:

- Saint-Nizier-sous-Charlieu,
- Pouilly-sous-Charlieu,
- Charlieu,
- Chandon,
- Saint-Denis-de-Cabannes.

Dès son caractère exécutoire, le PPR s'impose aux documents d'urbanisme.

LE ZONAGE REGLEMENTAIRE

La délimitation du zonage réglementaire et le règlement qui y est associé sont destinés à répondre aux principes édictés dans les circulaires du 24 janvier 1994 et du 24 avril 1996 à savoir :

- Veiller à ce que soit interdite toute nouvelle construction dans les zones inondables soumises aux aléas les plus forts ;
- Préserver les zones d'expansion des crues essentielles pour une gestion globale des cours d'eau et la protection des milieux.

Il permet également de définir des mesures relatives à l'aménagement, à l'utilisation ou à l'exploitation des biens existants pour en réduire la vulnérabilité.

Dans cet esprit, le zonage réglementaire du PPRi Sornin aval distingue à l'intérieur du périmètre englobant l'ensemble des secteurs soumis à un risque potentiel d'inondation, 4 zones réglementaires:

- **Les zones rouges**, correspondant aux secteurs très exposés où les inondations sont redoutables en raison notamment des hauteurs de submersion, de la vitesse du courant ou de la fréquence des inondations.
Il n'existe pas ou peu de mesures de protection pour assurer d'une manière rationnelle la sécurité des personnes et des biens.
Toutes les opportunités doivent être saisies pour diminuer le nombre des implantations présentes ou pour supprimer les ouvrages qui restreignent de façon majeure le libre écoulement des eaux ou menacent les zones habitées.
- **Les zones vertes**, non urbanisées qui participent au stockage des eaux en limitant les effets en amont et en aval, et qui doivent être protégées de toute urbanisation nouvelle pour conserver ou retrouver un caractère naturel. Les activités agricoles doivent cependant pouvoir s'y maintenir.
- **Les zones bleues**, déjà urbanisées, exposées à un risque plus ou moins important sans toutefois atteindre les mêmes intensités que dans la zone rouge.

La zone bleue se subdivise en deux sous-zones :

- ◆ la zone bleue foncée, soumise à des aléas plus ou moins importants, sur laquelle le développement de l'urbanisation est à proscrire.
 - ◆ la zone bleue claire, soumise à des aléas limités sur laquelle de nouvelles implantations peuvent être admises sous certaines conditions.
- **Les zones blanches**, dites "zones de précaution", non directement exposées aux risques pour la crue de référence, mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux si une crue d'intensité supérieure venait à se produire.
Ainsi, l'utilisation et l'occupation des sols de cette zone devront s'opérer moyennant quelques précautions techniques destinées à limiter la vulnérabilité des biens en cas de survenue d'une telle crue.

LE REGLEMENT

La réglementation applicable dans chaque zone est clairement édictée dans le règlement du PPRi, les principes essentiels étant les suivants:

en zone ROUGE:

Interdiction de toute construction nouvelle à vocation d'habitat ou d'activités, à l'exception:

- de certains aménagements sur les constructions existantes:
 - ◆ aménagement des constructions nécessaires aux activités implantées antérieurement à la publication du PPR, strictement rendus obligatoires par la mise en conformité avec les lois, règlements et normes en vigueur au moment de la demande ;
 - ◆ aménagements des équipements publics implantés antérieurement à la publication du PPR ;
 - ◆ surélévations des constructions restant dans l'emprise au sol du bâtiment existant à condition que le nouveau plancher soit situé à au moins trente centimètres au-dessus de la cote de la crue de référence et que le nombre de logements n'augmente pas ;
 - ◆ extensions au sol des habitations pour locaux sanitaires ou techniques limitées à 10 m²;
- constructions nouvelles: seuls sont autorisés
 - ◆ les terrains de sports, les aires de jeux ou de loisirs (y compris les bâtiments sanitaires et les bâtiments ne créant pas de surfaces hors d'œuvre nettes) à l'exception des foires et des installations foraines non liées à des activités nautiques et des terrains de camping et de caravanage ;
 - ◆ les travaux, occupations ou utilisations du sol liés aux infrastructures publiques et à leurs annexes à condition de ne pas aggraver les aléas dans les secteurs urbanisés ;

en zone BLEUE:

- sur la zone bleue foncée, soumise à des aléas moyens, le développement de l'urbanisation est à proscrire;
- sur la zone bleue claire, soumise à des aléas limités pour la crue de référence, de nouvelles implantations (constructions et activités) peuvent être admises sous certaines conditions.

en zone VERTE:

Toute urbanisation nouvelle est à proscrire; seules les activités agricoles sont autorisées.

en zone BLANCHE:

Les constructions et activités nouvelles sont autorisées sous prescription.

PRESCRIPTIONS D'URBANISME

Les prescriptions d'urbanisme qui s'imposent aux travaux d'aménagement ou de constructions nouvelles, et qui ont pour objectifs de réduire la vulnérabilité, sont les suivantes:

- La cote du premier niveau habitable doit être supérieure d'au moins trente centimètres à la cote de la crue de référence, mentionnée au PPR ;
- Les commerces de détail et les restaurants doivent disposer d'un local situé au-dessus de la cote de la crue de référence où seront stockées les marchandises; ou des dispositions doivent être prises pour permettre la mise hors d'eau rapide des marchandises à l'étal (monte-charge, palan par exemple) ;
- les installations électriques, sauf impossibilité technique, doivent être placées au-dessus de la cote de la crue de référence ;
- toute construction devra disposer d'un dispositif permettant de rendre étanche les ouvertures en cas de submersion inférieure à trente centimètres ;
- toute construction d'habitation devra disposer d'un accès de secours accessible pour la crue de référence permettant l'évacuation d'une personne allongée.

Dans la mesure du possible, il sera évité de procéder:

- au déboisement,
- à la modification des écoulements agricoles,
- à la suppression des haies,
- au remplacement de prairies par des cultures plus rentables mais plus vulnérables,
- à l'imperméabilisation des sols (routes, parkings...),

c'est-à-dire tout ce qui empêche le laminage de la crue ou la pénétration des eaux dans le sol.

4.3.3 La loi sur l'eau et la maîtrise du ruissellement urbain

Les extensions des zones urbaines et des infrastructures de transport sont également susceptibles d'aggraver les effets néfastes du ruissellement pluvial sur le régime des crues du Sornin, et sur la sécurité des populations. La réduction de la vulnérabilité passe donc également par la maîtrise du ruissellement urbain. La loi sur l'eau n°922-3 du 3 janvier 1992 impose la prise de mesures pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement.

Ainsi tout projet d'aménagement de superficie supérieure à 1ha est soumis soit à déclaration soit à autorisation au titre de la loi sur l'eau, qui impose des mesures compensatoires à la perte d'infiltration des surfaces imperméabilisées: Toute intervention ou aménagement de zone supérieure à 1ha, produisant une imperméabilisation des sols, se voit prescrire des mesures compensatoires à même de ne pas aggraver les ruissellements actuels. Ces mesures consistent à prévoir des dispositifs de régulation et de stockage des eaux de ruissellement, au moyen de procédés dit de "techniques alternatives" :

- bassins de rétention, chaussées réservoirs, parkings réservoirs, placettes inondables;
- puits d'infiltration, chaussées réservoirs infiltrantes peuvent assurer la compensation à l'imperméabilisation des sols lorsque la pédologie et l'hydrogéologie le permettent.

Dans la mesure du possible, ces mesures doivent être appliquées de manière collective pour éviter la prolifération de dispositifs individuels difficiles à contrôler et à entretenir.

Pour les lots inférieurs à 1ha, des compensations à la parcelle peuvent être recommandées.

4.4 LES MESURES FONCIERES

Le respect des réglementations édictées par les documents d'urbanisme et les PPR passe également par la maîtrise foncière.

Ainsi, Le PPR préconise le maintien des zones vertes et champs d'expansion des crues. Les secteurs naturels à préserver impérativement sur le linéaire d'étude sont situés d'amont en aval:

- entre St Maurice-les Chateuneuf/Chateuneuf et St Edmont/St Martin de Lixy,
- entre St Martin et St Denis de Cabannes,
- entre les Gateliers et la confluence du Bézo.

Par ailleurs, l'acquisition des espaces fonciers destinés à l'implantation éventuelle des retenues est recommandée.

Lorsque le risque est jugé trop fort, la délocalisation des activités humaines peut être la solution privilégiée, et la commune peut décider d'évacuer délibérément les zones à risque résiduel jugé trop élevé.

Dans ce cadre, le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM ou "fonds Barnier") depuis l'adoption de la loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages, finance les délocalisations en permettant l'acquisition, à l'initiative de l'Etat, d'une commune ou d'un groupement de communes, d'un bien fortement sinistré suite à une catastrophe naturelle, ou exposé à un risque qui menace les vies humaines. Ces dispositions doivent permettre de résorber les situations d'urgence, par l'expropriation ou par l'acquisition amiable. Le fonds apporte les moyens financiers complémentaires pour retrouver un bien équivalent dans un secteur non exposé.

4.5 LA REHABILITATION DU BATI EXISTANT EN TENANT COMPTE DU RISQUE

La délocalisation n'est toutefois pas toujours envisageable. C'est le cas pour certains centres historiques anciens, (comme par exemple celui de Charlieu), où pour des raisons économiques, sociales et culturelles, il est difficile d'envisager de déménager tout un centre-ville.

Faute de pouvoir délocaliser ces quartiers, l'intervention destinée à réduire les effets des inondations apparaît comme une démarche de recours, afin de maintenir en place dans des conditions acceptables, les habitants et leurs activités. Le choix de la commune se porte alors sur le maintien de la population et la préservation du centre-ville en réhabilitant les quartiers et le bâti existant, tout en tenant compte du risque d'inondation.

4.5.1 Les solutions techniques

Les principales solutions qui peuvent être adoptées à cette fin, sont les suivantes:

- La surélévation du plancher des surfaces habitables, au dessus de la cote de référence (relative à la crue centennale pour le PPRNi Sornin), qui présente des contraintes:
 - ◆ architecturales (liaison fonctionnelle et esthétique avec le niveau du sol),
 - ◆ de réutilisation des parties situées en dessous de cette cote (garages, parkings, espaces verts, arcades piétonnières...),
 - ◆ économiques, liées par la cote de référence souvent élevée.
- La création d'étages-refuges, l'aménagement des combles ou la création d'accès de secours au niveau des toitures.
- La modification des usages des rez-de-chaussée inondables. Il peut s'agir par exemple de transformer des logements situés en rez-de-chaussée en garages ou en lieux de stockage de biens aisément déplaçables (type véhicules) ou insensibles à l'eau.
- Le traitement ponctuel du bâti, pour favoriser au mieux la protection des biens, l'assainissement et l'évacuation des eaux après l'inondation, comme par exemple:
 - ◆ Le traitement des murs et soubassements et l'utilisation en rez-de-chaussée de matériaux résistants à l'eau, et imputrescibles,
 - ◆ La mise en place de systèmes d'aération et d'évacuation d'eau,
 - ◆ La mise en place de batardeaux ou systèmes de barrières étanches au niveau des ouvertures,
 - ◆ La mise hors d'eau des équipements électriques ou sensibles.

4.5.2 Les possibilités de financement

La loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages favorise les mesures de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens existants exposés à des risques, en contribuant à leur financement: l'article L.561-3 du Code de l'Environnement prévoit le financement par le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM) des mesures de réduction de la vulnérabilité rendues obligatoires par les PPR: à hauteur de 40% pour les biens à usage d'habitation ou mixte, et 20% pour les biens d'activités professionnelles relevant d'entreprises ou d'exploitation de moins de 20 salariés.

Par ailleurs des mesures d'exonération fiscales (TLE, taxe départementale des espaces naturels sensibles) ont été introduites par la loi du 30 juillet 2003, en faveur des aménagements de biens existants prescrits par un PPR conduisant à la création d'un refuge.

4.6 LA SENSIBILISATION DES RIVERAINS A LA CULTURE DU RISQUE

4.6.1 L'information préventive

Tout citoyen a droit à l'information sur le risque qu'il encourt et sur les mesures pour s'en protéger.

Pour réduire la vulnérabilité des personnes et des biens, il faut informer, sensibiliser, éduquer, en exposant la réalité du risque inondation à l'échelle du territoire communal.

Les moyens de communication disponibles aujourd'hui sont nombreux: film, plaquette, article de presse...

La sensibilisation et l'acceptation du risque passent également par l'entretien des mémoires relatives aux crues historiques. La mise en place de repères visuels des plus hauts niveaux de crues atteints lors d'événements passés est un moyen de s'approprier la connaissance du risque.

CAS DES CAMPINGS DE CHARLIEU ET POUILLY-SOUS-CHARLIEU

Les campings, de par leur proximité immédiate avec le cours d'eau, constituent un secteur particulièrement vulnérable face aux crues du Sornin.

Une réglementation spécifique a été édictée (arrêté du 11 janvier 1993, décret 94-164 du 13 juillet 1994) pour tenter de réduire la vulnérabilité des terrains de camping. Elle prévoit notamment le classement des campings à risque naturel, assorti d'un certain nombre d'obligations:

Les exploitants de campings classés à risque par le préfet ont obligation d'informer leurs clients et d'assurer l'alerte et l'évacuation en cas de sinistre. En effet, la réduction de la vulnérabilité des terrains de camping passe essentiellement par ces deux moyens que sont l'information préventive et l'alerte.

Ainsi, chaque exploitant de camping à risque est tenu d'afficher la nature du risque ainsi que le plan d'évacuation et les points de regroupement. Il doit également disposer d'une méthode d'alerte (sirène, porte-voix,...). Enfin, il a l'obligation de remettre à chaque arrivant un document mentionnant en plusieurs langues les consignes de sécurité.

4.6.1.1 les PCS

Par décret du 12 septembre 2005, toutes les communes exposées à un risque naturel ont obligation légale de se munir d'un Plan Communal de Sauvegarde dans les 2 ans à venir.

Le PCS est un document opérationnel voué à l'identification, la prévention et la gestion des risques majeurs. Il nécessite une organisation prévue à l'avance pour une meilleure gestion de la crise.

Les objectifs du PCS sont de:

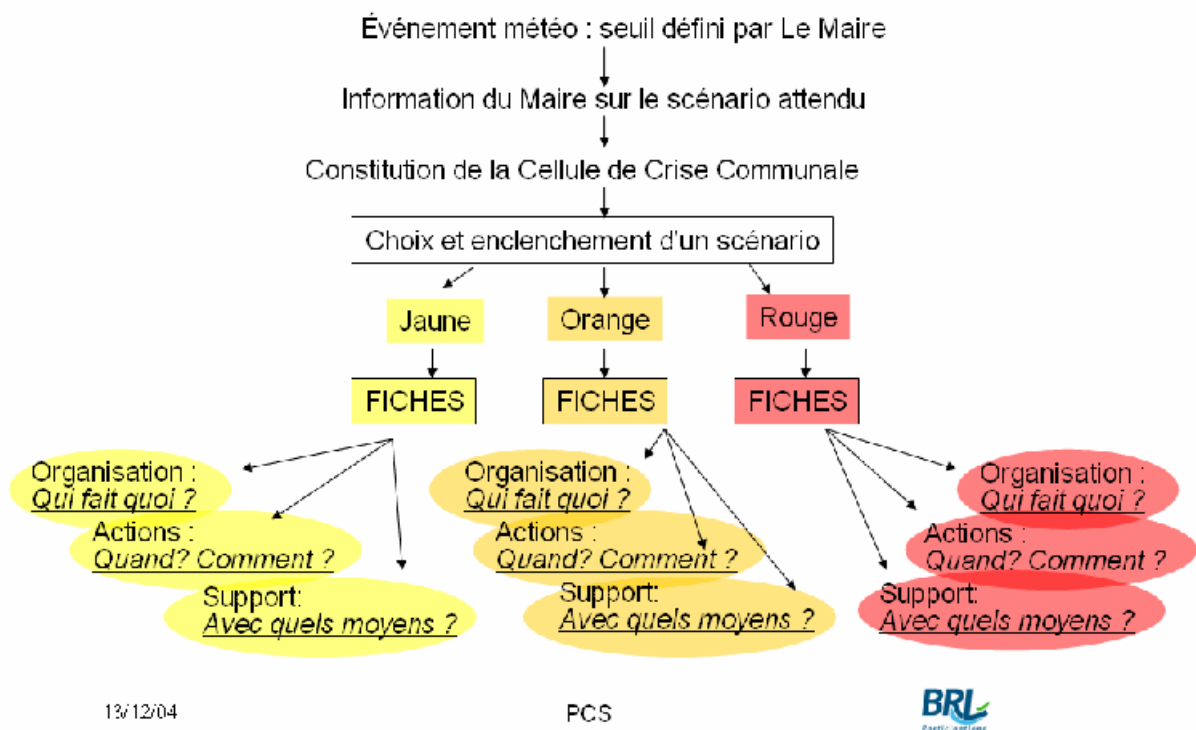
- Sauvegarder des vies humaines
- Soustraire la population à un risque potentiel
- Faire face aux premiers instants de la crise
- S'intégrer dans un plan départemental de secours

Avec comme préoccupations:

- Se préoccuper de ses concitoyens
- Montrer que l'on est capable de faire face à des situations difficiles
- Éviter d'être pris au dépourvu
- Rassurer la population en mettant en avant l'anticipation
- Répondre à des obligations légales

Et comme moyens: le recensement des personnes et des sites sur un territoire en fonction de leur vulnérabilité, croisée avec l'analyse des potentielles inondations auxquelles il est exposé en fonction de la pluie (choix de scénarios jaune/orange/rouge correspondant à des crues fréquente/ rare/ exceptionnelle).

Comment ça marche ?



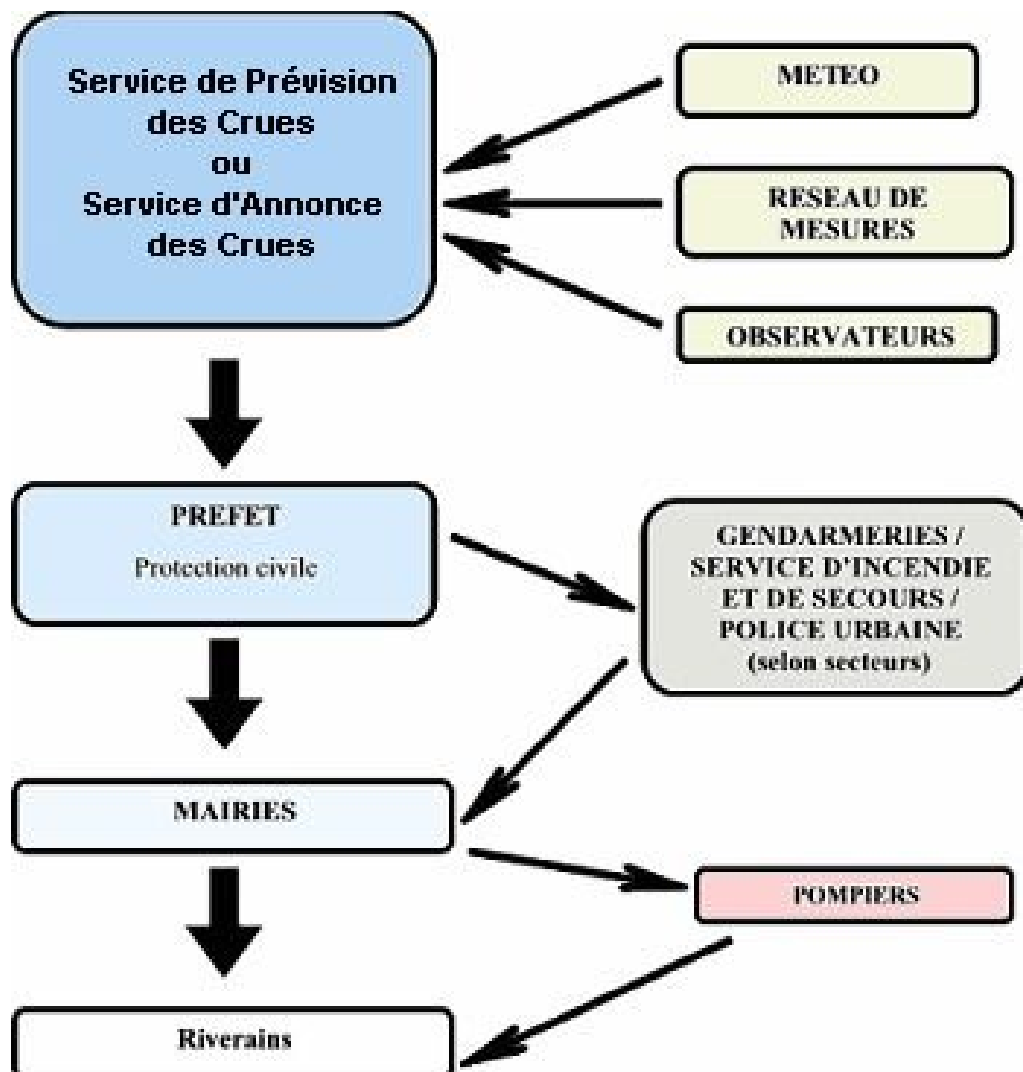
4.6.2 Mise en place d'un réseau d'alerte

Le rôle de l'annonce des crues est d'alerter les autorités chargées de la protection civile. La mise en alerte se fait en plusieurs étapes, résumées sur le diagramme ci-après où interviennent différents acteurs.

Le plan d'alerte doit être établi en collaboration avec les services techniques, pompiers, médecins, protection civile, DDE,...

Il définit précisément :

- les moyens de prévision, de surveillance ;
- les moyens d'alerte (sirène, haut parleur,...) ;
- le plan d'évacuation ;
- les lieux sûrs de ravitaillement.



La mise en place d'un système d'annonce de crue nécessite:

- la mise en place et le suivi en temps réel de stations de mesure de la pluviométrie et des niveaux du cours d'eau en différents points du bassin versant,
- de disposer d'un temps suffisant pour alerter et évacuer les personnes, conduisant souvent à caler les seuils d'alerte à des niveaux bas, ce qui peut induire à de nombreuses "fausses" alertes, pouvant mettre en péril la fiabilité du système.

Par ailleurs, les recherches actuelles sur la prévision des crues sur les petits bassins versants s'orientent vers l'utilisation des mesures de précipitations par radar pour améliorer la prévision météorologique.

Au regard des caractéristiques du bassin versant du Sornin et de son réseau de mesures actuel, l'analyse des temps de réponse et des délais d'alerte conduit aux remarques suivantes:

- Les données hydrométriques et pluviométriques existantes sont difficilement exploitables pour de la prévision de crue:
 - ◆ En effet, la seule station hydrométrique existant sur le Sornin est située sur l'aval du bassin versant et en aval des principaux enjeux, et ne permet pas de faire de la prévision ou de l'alerte dans des délais raisonnables. La mise en place d'un réseau d'alerte nécessiterait le renfort par d'autres stations limnigraphiques le long du Sornin, en particulier sur l'amont du bassin versant et sur les principaux affluents.
 - ◆ Par ailleurs, sur les 6 stations pluviométriques du bassin versant, une seule fournit des données à pas de temps inférieur à la journée, il s'agit de la station de Baudemont. La mise en place d'un réseau d'alerte nécessiterait un renfort par d'autres stations pluviographiques réparties sur le bassin versant du Sornin.
- L'analyse des hydrogrammes de crues observés à la station de Tigny à Charlieu conduit à un temps de montée moyen de l'ordre de 20h.
- La modélisation hydraulique des crues du Sornin entre la confluence avec le Mussy et la confluence à la Loire a permis d'estimer le temps de propagation des crues du Sornin sur le linéaire d'étude:

Propagation des crues le long du Sornin

Temps de propagation en heures entre la confluence avec le Mussy et	Crue décembre 2003	Crue théorique trentennale	Crue théorique centennale
St Denis de Cabanne	3h	3h	2h
Charlieu	4h	6h	6h
Pouilly	6h	8h	8h

Au regard de ces résultats, le temps de propagation de la crue du Sornin est d'environ 3h jusqu'à St Denis de Cabannes, et 5 à 6h jusqu'à Charlieu, ce qui laisse un délai d'alerte court minimal pour la mise en place d'un réseau d'annonce de crue.

- La mise en place d'un réseau d'alerte nécessite de corrélérer les niveaux de pluie tombée sur le bassin versant et l'importance de la crue (corrélation hauteur précipitée/niveau relevé sur le Sornin). Or l'analyse des limnigrammes relevés à Tigny menée par bceom dans le cadre des études précédentes pour les crues de 1992 à 1999, montre qu'une telle corrélation est difficile à établir. Ainsi en avril 1998 par exemple, la crue relativement forte observée à Charlieu, a été provoquée par une pluie nettement moins importante qu'en 1996, laquelle a conduit à une crue moins forte que 1998.

Les « incohérences » apparentes ne sont pas forcément dues à des erreurs des données, une recherche des causes est nécessaire. Les explications peuvent concerner les facteurs suivants :

- les pluies moyennes sur les bassins versants sont difficiles à estimer même si les mesures ponctuelles sont correctes et précises,
- le comportement hydrologique des sous bassins versants est parfois aléatoire selon les conditions de saturation des sols avant l'arrivée des épisodes pluvieux intenses,
- La concomitance des petites crues des affluents peut conduire une crue importante en aval même en absence de précipitations exceptionnelles,...

CONCLUSION QUANT A LA PERTINENCE DE LA MISE EN PLACE D'UN RESEAU D'ALERTE

Au regard des éléments précités, il apparaît que les temps de réponse (environ 20h) et de propagation du bassin versant du Sornin (6h à Charlieu) restent **compatibles**, sur le principe, avec la mise en place d'un réseau d'alerte, en vue d'améliorer la prévision des crues sur les communes aval du bassin.

Toutefois, la mise en place d'un tel réseau reste particulièrement **délicate** et lourde à mettre en œuvre, et nécessite:

- La transformation des stations pluviométriques du bassin en pluviographes (à minima sur Chauffailles),
- L'installation de stations limnigraphiques à l'amont du bassin versant, à la confluence avec la Mussy par exemple et sur les principaux affluents, dont l'emplacement devra faire l'objet d'une analyse fine et d'une optimisation,
- Le calage délicat de modèles de corrélation entre la pluie observée et les niveaux de crue relevés sur le Sornin, par analyse détaillée des crues observées et construction de modèles.

L'optimisation de l'emplacement des stations ne pourra s'envisager que par le biais d'une étude spécifique complémentaire de calage et validation des modèles de prévision de crue sur le bassin versant du Sornin, dont les modèles hydrologique (Pluie-Débit construit avec le logiciel Phenix) et hydraulique mis en œuvre par BRLingénierie dans le cadre de la présente étude constituent une bonne donnée de base.

ANNEXES

Annexe 1: Tableaux de résultats des simulations hydrauliques



BO1SOR10

Retenue du Botoret dimensionnée pour T=10ans
Période de retour 10ans

Fichier		BO1SOR10.zzzr	BO1SOR10.zzzr	BO1SOR10.zzzr	BO1SOR10.zzzr	
Temps		Maxi du zzzr	Maxi du zzzr	Maxi du zzzr	Maxi du zzzr	
Noeud	Cote fond (mNGF)	Z (mNGF)	Q (m3/s)	V (m/s)	Fr	BO1-SOR
T01	291.73	293.29	72.05	1.25	0.94	0.00
T02	290.15	292.81	71.73	1.20	0.58	0.00
T03	289.58	292.34	71.46	1.14	0.47	0.00
T04	289.17	291.93	71.28	0.85	0.37	0.00
T05	289.00	291.83	71.24	0.89	0.37	0.00
T06am	288.92	291.67	71.10	0.78	0.38	0.00
T06av	288.92	291.27	71.10	0.90	0.46	0.00
T07	288.60	291.09	71.01	1.44	0.93	0.00
T08	287.68	290.89	70.87	1.23	0.67	0.00
T09	287.55	289.86	70.80	2.04	0.66	0.00
T10	286.92	289.11	70.75	0.93	0.65	0.00
T11	285.94	288.71	70.62	0.97	0.49	0.00
T11bis	285.92	288.42	70.56	1.38	0.86	0.00
T12	285.24	287.97	70.51	0.99	0.51	0.00
T13	285.35	287.61	70.44	1.14	0.69	0.00
T13bis	285.12	287.37	70.31	0.66	0.44	0.00
T14am	284.80	287.03	69.26	0.68	0.55	0.00
T14av	284.80	286.47	69.26	0.70	0.56	0.00
T16	283.79	285.46	69.19	0.71	0.56	0.00
T17	282.81	284.81	69.22	0.71	0.40	0.00
T18	282.08	284.39	68.95	1.08	0.57	0.00
T19	281.40	283.99	68.91	0.90	0.48	0.00
T20	280.87	283.61	68.84	0.79	0.28	0.00
T21	280.85	282.92	68.84	1.79	0.57	0.00
T22	279.92	281.80	68.80	0.75	0.31	0.00
T23	279.25	281.55	68.75	0.63	0.24	-0.01
T24	278.97	281.06	68.67	1.12	0.59	-0.03
G39	277.71	280.68	68.58	0.83	0.38	-0.06
G390	277.71	280.60	68.55	1.01	0.45	-0.07
G38	277.46	280.45	68.55	1.11	0.37	-0.07
G37	277.50	280.30	68.53	1.40	0.46	-0.10
G36	276.85	280.12	71.59	0.83	0.34	-0.12
G360	276.85	280.12	92.43	1.11	0.43	-0.12
G35	276.89	279.34	92.40	1.94	0.83	-0.13
G34	275.89	278.30	92.44	0.90	0.24	-0.10
G33	274.94	277.75	92.29	1.23	0.60	-0.12
G32	274.36	277.25	92.23	0.89	0.21	-0.15
G320	274.36	277.09	92.23	0.97	0.24	-0.12
G31	273.84	276.33	92.21	1.01	0.44	-0.10
G30	272.88	275.64	92.80	0.59	0.29	-0.08
G300	272.88	275.64	99.09	0.67	0.33	-0.08
G29	272.79	275.20	98.62	0.43	0.27	-0.07
G28	271.10	273.80	99.02	1.02	0.46	-0.07
G27	270.74	272.97	98.47	0.95	0.45	-0.09
G270	270.74	272.97	118.26	1.02	0.49	-0.09
G26	269.18	272.71	118.02	0.78	0.36	-0.10
G25	268.95	272.59	117.81	0.65	0.26	-0.11
R12	269.35	272.51	117.72	0.94	0.47	-0.11
R11	269.28	272.49	117.69	0.92	0.45	-0.11
R10	268.96	272.47	117.68	0.82	0.39	-0.11
R9	268.98	272.46	117.73	0.71	0.34	-0.11
R8	268.99	272.45	117.82	0.93	0.46	-0.12
R7	268.89	272.44	117.77	0.68	0.35	-0.11
R6	268.90	272.39	117.74	1.11	0.48	-0.12
R5	269.16	272.32	117.65	1.19	0.53	-0.12
R4	269.24	272.13	117.64	1.84	0.84	-0.11
R3	268.98	272.04	117.65	1.51	0.72	-0.13
R2	268.99	271.82	117.65	2.03	0.70	-0.09
R1	268.80	271.79	117.65	1.70	0.47	-0.07
G24	268.57	271.76	117.65	0.63	0.25	-0.08
G240	268.57	271.65	117.65	0.70	0.28	-0.07
G23	268.00	271.41	117.63	1.13	0.49	-0.06

Fichier		BO1SOR10.zzr	BO1SOR10.zzr	BO1SOR10.zzr	BO1SOR10.zzr	
Temps		Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	
Noeud	Cote fond (mNGF)	Z (mNGF)	Q (m3/s)	V (m/s)	Fr	BO1-SOR
G22	267.89	270.48	117.63	1.04	0.59	-0.06
G20	267.57	270.36	117.63	0.82	0.34	-0.08
G19	267.08	270.15	117.62	1.22	0.53	-0.07
G190	267.08	269.79	117.62	1.73	0.69	-0.07
G170	266.79	269.78	117.62	0.82	0.44	-0.06
G17	266.79	269.76	117.62	0.84	0.46	-0.06
G16	266.35	269.51	117.61	0.79	0.40	-0.06
G15	266.73	269.39	117.60	0.99	0.51	-0.05
G14	266.66	268.98	117.61	0.93	0.55	-0.05
P12	266.63	268.88	117.56	0.83	0.52	-0.05
P11	265.39	268.52	117.48	1.79	1.07	-0.06
P10	265.75	268.10	117.43	1.48	0.83	-0.08
P9	264.55	267.73	117.36	0.99	0.42	-0.09
P8	264.17	267.43	117.38	1.14	0.43	-0.09
P88	264.17	267.43	132.58	1.15	0.48	-0.09
G130	263.89	266.86	132.58	1.79	0.42	-0.03
G13	263.89	266.64	132.58	1.98	0.45	-0.05
P6	262.96	265.50	132.56	1.95	0.88	-0.05
P5	262.01	265.03	132.51	0.54	0.36	-0.06
P4	261.68	264.67	132.37	1.46	0.91	-0.06
P3	261.20	264.03	132.34	1.53	0.76	-0.05
P2	260.76	263.27	132.30	0.92	0.50	-0.05
P22	260.76	263.27	136.44	0.94	0.52	-0.05
P1	259.85	262.86	136.34	1.37	0.74	-0.05
G12	259.19	262.53	136.25	0.59	0.33	-0.05
P401	259.25	262.19	136.18	1.46	0.61	-0.06
P402	259.10	261.48	136.15	1.69	0.80	-0.06
G11	258.05	261.16	136.13	0.82	0.37	-0.06
P403	258.12	260.85	136.11	1.39	0.62	-0.06
G10	257.76	260.33	136.08	1.22	0.58	-0.05
G9	256.74	259.75	135.67	1.40	0.73	-0.07
G8	256.58	259.56	135.38	1.26	0.52	-0.09
G88	256.58	259.56	135.85	1.26	0.52	-0.09
G7	255.83	259.25	135.46	1.11	0.41	-0.11
G6	255.10	259.14	135.19	1.63	0.79	-0.12
G5	255.25	259.04	134.85	0.96	0.48	-0.13
G4	256.00	258.85	134.83	1.44	0.33	-0.13
G44	256.00	258.71	134.83	1.53	0.35	-0.11
G3	256.01	258.73	134.83	1.23	0.27	-0.11
G333	255.81	258.57	134.83	1.23	0.26	-0.11
G2	255.75	258.63	134.82	1.21	0.50	-0.11
G1	254.63	258.34	134.81	1.69	0.36	-0.11
B8	281.79	283.55	27.39	0.79	0.51	-0.11
B7	281.84	283.13	27.38	0.88	0.65	-0.13
B66	280.63	282.79	27.37	0.57	0.21	-0.14
B6	280.63	282.76	27.37	0.59	0.21	-0.14
B5	280.97	282.72	27.37	0.77	0.51	-0.14
B4	280.01	281.65	27.37	1.37	0.67	-0.18
B3	278.92	280.48	27.39	0.90	0.36	-0.21
B2	278.35	280.38	27.45	1.28	0.80	-0.21
B11	278.38	280.33	27.52	0.83	0.52	-0.21
B1	278.38	280.32	27.52	1.21	0.36	-0.21
B10	278.38	280.23	27.53	1.68	0.58	-0.17
B10av	276.84	280.12	27.59	0.76	0.18	-0.12
Z1	274.17	275.50	21.28	1.59	0.63	0.00
Z2	272.93	274.91	21.29	0.66	0.20	0.00
Z22	272.93	274.89	21.29	0.67	0.20	0.00
Z3	273.02	274.41	21.18	1.40	0.82	0.01
Z4	272.66	274.17	21.15	0.41	0.46	0.07
Z4av	270.74	272.97	20.24	3.33	1.24	-0.09



BESOR30

Retenue du Bézo dimensionnée pour T=30ans

Fichier			BESOR30.zzf	BESOR30.zzf	BESOR30.zzf	BESOR30.zzf	
Temps			Maxi du zzf	Maxi du zzf	Maxi du zzf	Maxi du zzf	
Noeud	PM	Cote fond (mNGF)	Z (mNGF)	Q (m3/s)	V (m/s)	Fr	BE-SOR
T01	0.00	291.73	293.51	98.36	1.25	0.94	0.00
T02	206.80	290.15	293.12	97.92	1.20	0.58	0.00
T03	466.40	289.58	292.71	97.68	1.15	0.48	0.00
T04	744.60	289.17	292.31	97.54	0.85	0.37	0.00
T05	824.10	289.00	292.22	97.50	0.90	0.37	0.00
T06am	1 002.00	288.92	292.08	97.48	0.79	0.38	0.00
T06av	1 002.00	288.92	291.56	97.48	0.90	0.46	0.00
T07	1 112.60	288.60	291.39	97.47	1.45	0.93	0.00
T08	1 267.80	287.68	291.22	97.46	1.23	0.67	0.00
T09	1 456.40	287.55	290.13	97.44	2.17	0.77	0.00
T10	1 700.50	286.92	289.29	97.41	0.93	0.65	0.00
T11	1 971.10	285.94	288.90	97.15	0.97	0.50	0.00
T11bis	2 111.10	285.92	288.64	97.04	1.38	0.86	0.00
T12	2 311.10	285.24	288.22	96.84	1.00	0.51	0.00
T13	2 487.20	285.35	287.91	96.54	1.14	0.69	0.00
T13bis	2 638.40	285.12	287.74	96.11	0.67	0.45	0.00
T14am	3 181.30	284.80	287.54	93.32	0.68	0.55	0.00
T14av	3 181.30	284.80	286.58	93.32	0.70	0.56	0.00
T16	3 676.30	283.79	285.60	93.19	0.71	0.57	0.00
T17	4 094.50	282.81	285.02	93.02	0.71	0.40	0.00
T18	4 393.20	282.08	284.66	92.94	1.09	0.58	0.00
T19	4 706.70	281.40	284.31	92.90	0.89	0.47	0.00
T20	5 034.10	280.87	283.94	92.86	0.85	0.28	0.00
T21	5 213.30	280.85	283.21	92.86	1.85	0.59	0.00
T22	5 624.10	279.92	282.11	92.78	0.75	0.32	0.00
T23	5 881.70	279.25	281.89	92.71	0.65	0.24	0.00
T24	6 181.70	278.97	281.45	92.63	1.12	0.60	0.00
G39	6 382.70	277.71	281.11	92.61	0.79	0.37	0.00
G390	6 438.70	277.71	281.02	92.61	1.02	0.44	0.00
G38	6 438.70	277.46	280.84	92.61	1.20	0.36	0.00
G37	6 488.70	277.50	280.70	92.61	1.44	0.48	0.00
G36	6 678.70	276.85	280.53	92.63	0.77	0.32	0.00
G360	6 678.70	276.85	280.53	142.49	1.11	0.43	0.00
G35	6 868.70	276.89	279.79	142.44	1.94	0.82	0.00
G34	7 272.70	275.89	278.68	142.22	1.03	0.33	0.00
G33	7 682.70	274.94	278.24	141.62	1.22	0.59	0.00
G32	8 047.70	274.36	277.88	141.40	1.01	0.21	0.00
G320	8 047.70	274.36	277.52	141.40	1.18	0.26	0.00
G31	8 517.70	273.84	276.68	141.34	1.00	0.43	0.00
G30	8 972.70	272.88	275.93	141.25	0.57	0.30	0.00
G300	8 972.70	272.88	275.93	149.09	0.60	0.30	0.00
G29	9 412.70	272.79	275.43	149.11	0.48	0.30	0.01
G28	10 127.70	271.10	274.04	149.12	0.96	0.45	-0.01
G27	10 517.70	270.74	273.21	148.82	0.89	0.42	-0.11
G270	10 517.70	270.74	273.21	156.20	1.10	0.52	-0.11
G26	10 737.70	269.18	272.99	155.67	0.76	0.37	-0.12
G25	10 917.70	268.95	272.88	155.26	0.66	0.26	-0.13
R12	11 067.70	269.35	272.80	155.14	0.92	0.46	-0.12
R11	11 101.90	269.28	272.78	155.12	0.93	0.46	-0.12
R10	11 132.90	268.96	272.76	155.10	0.81	0.38	-0.12
R9	11 145.04	268.98	272.76	155.10	0.72	0.35	-0.12
R8	11 177.74	268.99	272.74	155.08	0.94	0.46	-0.12
R7	11 204.24	268.89	272.73	155.09	0.72	0.35	-0.12
R6	11 232.44	268.90	272.68	155.10	1.10	0.48	-0.12
R5	11 263.24	269.16	272.61	155.11	1.19	0.53	-0.12
R4	11 305.54	269.24	272.43	155.12	1.84	0.84	-0.12
R3	11 334.94	268.98	272.35	155.13	1.55	0.76	-0.11
R2	11 360.24	268.99	272.20	158.00	2.03	1.07	-0.13
R1	11 382.24	268.80	272.07	155.21	1.97	0.80	-0.11
G24	11 487.24	268.57	272.01	155.29	0.64	0.24	-0.11

Fichier			BESOR30.zzr	BESOR30.zzr	BESOR30.zzr	BESOR30.zzr	
Temps			Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	
Noeud	PM	Cote fond (mNGF)	Z (mNGF)	Q (m3/s)	V (m/s)	Fr	BE-SOR
G240	11 487.24	268.57	271.89	155.29	0.70	0.28	-0.12
G23	11 633.24	268.00	271.62	155.10	1.13	0.49	-0.10
G22	11 959.24	267.89	270.68	154.99	1.04	0.59	-0.12
G20	11 959.24	267.57	270.61	154.99	0.82	0.33	-0.13
G19	12 081.24	267.08	270.38	154.97	1.22	0.52	-0.13
G190	12 149.24	267.08	270.07	154.96	1.73	0.77	-0.18
G170	12 149.24	266.79	269.97	154.96	0.82	0.44	-0.10
G17	12 163.24	266.79	269.95	154.95	0.84	0.45	-0.10
G16	12 353.24	266.35	269.69	154.87	0.80	0.40	-0.10
G15	12 429.24	266.73	269.57	154.86	0.99	0.51	-0.10
G14	12 663.24	266.66	269.16	154.74	0.84	0.45	-0.10
P12	12 759.24	266.63	269.07	154.67	1.02	0.52	-0.10
P11	13 024.24	265.39	268.75	154.45	1.58	0.98	-0.13
P10	13 239.24	265.75	268.41	154.30	1.45	0.83	-0.15
P9	13 549.24	264.55	268.09	154.18	0.97	0.42	-0.16
P8	13 899.24	264.17	267.80	154.16	1.03	0.41	-0.16
P88	13 899.24	264.17	267.80	175.80	1.15	0.46	-0.16
G130	14 104.24	263.89	267.25	175.80	1.81	0.62	-0.21
G13	14 104.24	263.89	266.84	175.80	2.39	0.53	-0.11
P6	14 458.24	262.96	265.71	175.75	1.90	0.87	-0.08
P5	14 708.24	262.01	265.27	175.60	0.62	0.39	-0.10
P4	15 008.24	261.68	264.91	175.52	1.47	1.06	-0.09
P3	15 293.24	261.20	264.26	175.47	1.49	0.76	-0.09
P2	15 673.24	260.76	263.47	175.37	1.02	0.62	-0.09
P22	15 673.24	260.76	263.47	181.23	1.04	0.63	-0.09
P1	15 918.24	259.85	263.09	181.10	1.38	0.74	-0.09
G12	16 238.24	259.19	262.77	180.96	0.64	0.33	-0.10
P401	16 478.24	259.25	262.44	180.89	1.19	0.61	-0.10
P402	16 761.24	259.10	261.75	180.83	1.69	0.80	-0.10
G11	16 911.24	258.05	261.41	180.81	0.87	0.37	-0.09
P403	17 006.24	258.12	261.11	180.79	1.39	0.63	-0.10
G10	17 231.24	257.76	260.59	180.58	1.21	0.59	-0.11
G9	17 601.24	256.74	260.11	179.32	1.41	0.73	-0.16
G8	17 756.24	256.58	259.98	178.80	1.26	0.53	-0.18
G88	17 756.24	256.58	259.98	179.38	1.26	0.53	-0.18
G7	18 022.24	255.83	259.77	178.16	1.10	0.40	-0.22
G6	18 158.24	255.10	259.70	177.75	1.64	0.81	-0.23
G5	18 344.24	255.25	259.64	177.39	0.96	0.48	-0.24
G4	18 420.24	256.00	259.46	177.35	1.50	0.33	-0.24
G44	18 420.24	256.00	259.20	177.35	1.64	0.34	-0.19
G3	18 436.24	256.01	259.23	177.35	1.33	0.27	-0.19
G333	18 436.24	255.81	259.06	177.35	1.34	0.26	-0.19
G2	18 454.24	255.75	259.14	177.34	1.25	0.57	-0.19
G1	18 560.24	254.63	258.81	177.34	1.88	0.37	-0.18
B8	18 560.24	281.79	283.81	50.61	0.65	0.40	0.00
B7	18 687.24	281.84	283.43	50.44	0.95	0.65	0.00
B66	18 824.24	280.63	283.11	50.41	0.71	0.32	0.00
B6	18 824.24	280.63	283.07	50.41	0.75	0.33	0.00
B5	18 867.24	280.97	283.03	50.42	0.99	0.51	0.00
B4	19 050.24	280.01	282.05	50.42	1.36	0.67	0.00
B3	19 278.24	278.92	281.00	50.25	0.87	0.35	0.00
B2	19 378.24	278.35	280.91	50.11	1.28	0.79	0.00
B11	19 442.24	278.38	280.88	50.04	0.79	0.41	0.00
B1	19 442.24	278.38	280.87	50.04	1.45	0.31	0.00
B10	19 508.24	278.38	280.72	50.04	1.56	0.55	0.00
B10av	19 708.24	276.84	280.53	50.02	0.87	0.17	0.00
Z1	19 708.24	274.17	275.23	11.71	1.45	0.61	-0.43
Z2	19 831.24	272.93	274.92	11.72	0.48	0.16	-0.15
Z22	19 831.24	272.93	274.92	11.72	0.48	0.16	-0.13
Z3	20 036.24	273.02	274.93	11.71	0.96	0.61	0.42
Z4	20 367.24	272.66	274.89	15.37	0.49	0.48	0.73
Z4av	20 567.24	270.74	273.21	14.46	3.39	1.29	-0.11



SA1SOR30

Retenue du Sornin amont dimensionnée pour T=30ans

Fichier			SA1SOR30.zzzr	SA1SOR30.zzzr	SA1SOR30.zzzr	SA1SOR30.zzzr	
Temps			Maxi du zzzr	Maxi du zzzr	Maxi du zzzr	Maxi du zzzr	
Noeud	PM	Cote fond (mNGF)	Z (mNGF)	Q (m3/s)	V (m/s)	Fr	SA-SOR
T01	0.00	291.73	293.39	83.17	1.25	0.94	-0.12
T02	206.80	290.15	292.96	83.13	1.21	0.58	-0.16
T03	466.40	289.58	292.52	83.09	1.15	0.48	-0.19
T04	744.60	289.17	292.12	83.07	0.85	0.37	-0.19
T05	824.10	289.00	292.03	83.06	0.89	0.37	-0.19
T06am	1 002.00	288.92	291.88	83.05	0.79	0.39	-0.20
T06av	1 002.00	288.92	291.42	83.05	0.91	0.46	-0.14
T07	1 112.60	288.60	291.26	83.03	1.44	0.93	-0.13
T08	1 267.80	287.69	291.08	83.01	1.24	0.67	-0.14
T09	1 456.40	287.55	289.98	83.00	2.12	0.71	-0.15
T10	1 700.50	286.92	289.20	83.00	0.94	0.65	-0.09
T11	1 971.10	285.94	288.80	82.97	0.96	0.49	-0.10
T11bis	2 111.10	285.92	288.53	82.97	1.39	0.86	-0.11
T12	2 311.10	285.24	288.10	82.93	0.99	0.51	-0.13
T13	2 487.20	285.35	287.76	82.82	1.15	0.69	-0.16
T13bis	2 638.40	285.12	287.55	82.62	0.66	0.44	-0.19
T14am	3 181.30	284.80	287.28	81.72	0.68	0.55	-0.26
T14av	3 181.30	284.80	286.53	81.72	0.70	0.55	-0.04
T16	3 676.30	283.79	285.54	81.61	0.71	0.56	-0.07
T17	4 094.50	282.81	284.92	81.66	0.71	0.40	-0.10
T18	4 393.20	282.08	284.53	81.46	1.06	0.57	-0.12
T19	4 706.70	281.40	284.16	81.31	0.90	0.48	-0.15
T20	5 034.10	280.87	283.79	81.26	0.82	0.28	-0.15
T21	5 213.30	280.85	283.07	81.26	1.82	0.58	-0.14
T22	5 624.10	279.92	281.97	81.24	0.75	0.32	-0.14
T23	5 881.70	279.25	281.74	81.21	0.63	0.24	-0.15
T24	6 181.70	278.97	281.29	81.22	1.07	0.58	-0.16
G39	6 382.70	277.71	280.95	81.28	0.78	0.36	-0.16
G390	6 438.70	277.71	280.87	81.30	0.93	0.41	-0.15
G38	6 438.70	277.46	280.71	81.30	1.13	0.35	-0.13
G37	6 488.70	277.50	280.59	81.31	1.31	0.43	-0.11
G36	6 678.70	276.85	280.44	81.59	0.71	0.30	-0.10
G360	6 678.70	276.85	280.44	128.99	1.07	0.43	-0.10
G35	6 868.70	276.89	279.68	128.64	1.93	0.80	-0.11
G34	7 272.70	275.89	278.57	128.66	1.01	0.32	-0.10
G33	7 682.70	274.94	278.11	128.28	1.24	0.60	-0.14
G32	8 047.70	274.36	277.71	128.13	0.99	0.21	-0.17
G320	8 047.70	274.36	277.42	128.13	1.13	0.26	-0.11
G31	8 517.70	273.84	276.59	128.03	1.02	0.44	-0.09
G30	8 972.70	272.88	275.86	127.95	0.56	0.29	-0.07
G300	8 972.70	272.88	275.86	135.71	0.58	0.30	-0.07
G29	9 412.70	272.79	275.36	135.83	0.47	0.30	-0.06
G28	10 127.70	271.10	274.00	135.83	0.89	0.45	-0.06
G27	10 517.70	270.74	273.25	135.45	0.93	0.44	-0.07
G270	10 517.70	270.74	273.25	164.54	1.10	0.52	-0.07
G26	10 737.70	269.18	273.04	164.14	0.80	0.36	-0.07
G25	10 917.70	268.95	272.93	163.74	0.61	0.26	-0.08
R12	11 067.70	269.35	272.85	163.61	0.95	0.48	-0.07
R11	11 101.90	269.28	272.83	163.59	0.90	0.43	-0.07
R10	11 132.90	268.96	272.81	163.58	0.83	0.40	-0.07
R9	11 145.04	268.98	272.81	163.57	0.72	0.34	-0.07
R8	11 177.74	268.99	272.79	163.56	0.94	0.46	-0.07
R7	11 204.24	268.89	272.78	163.55	0.72	0.35	-0.07
R6	11 232.44	268.90	272.73	163.54	1.10	0.48	-0.07
R5	11 263.24	269.16	272.66	163.53	1.19	0.53	-0.07
R4	11 305.54	269.24	272.48	163.54	1.84	0.84	-0.07
R3	11 334.94	268.98	272.40	163.55	1.52	0.74	-0.07
R2	11 360.24	268.99	272.25	163.56	2.02	1.05	-0.08
R1	11 382.24	268.80	272.10	163.58	1.92	0.80	-0.07
G24	11 487.24	268.57	272.05	163.60	0.63	0.25	-0.06

Fichier			SA1SOR30.zzzr	SA1SOR30.zzzr	SA1SOR30.zzzr	SA1SOR30.zzzr	
Temps			Maxi du zzzr	Maxi du zzzr	Maxi du zzzr	Maxi du zzzr	
Noeud	PM	Cote fond (mNGF)	Z (mNGF)	Q (m3/s)	V (m/s)	Fr	SA-SOR
G240	11 487.24	268.57	271.94	163.60	0.72	0.29	-0.07
G23	11 633.24	268.00	271.66	163.50	1.13	0.50	-0.06
G22	11 959.24	267.89	270.73	163.43	1.03	0.59	-0.07
G20	11 959.24	267.57	270.66	163.43	0.82	0.34	-0.08
G19	12 081.24	267.08	270.43	163.40	1.22	0.52	-0.08
G190	12 149.24	267.08	270.14	163.38	1.75	0.77	-0.11
G170	12 149.24	266.79	270.00	163.38	0.82	0.44	-0.06
G17	12 163.24	266.79	269.99	163.37	0.84	0.45	-0.06
G16	12 353.24	266.35	269.73	163.26	0.79	0.40	-0.06
G15	12 429.24	266.73	269.61	163.23	0.99	0.51	-0.06
G14	12 663.24	266.66	269.20	163.07	0.84	0.45	-0.06
P12	12 759.24	266.63	269.11	162.98	1.02	0.52	-0.06
P11	13 024.24	265.39	268.80	162.65	1.59	0.98	-0.08
P10	13 239.24	265.75	268.47	162.45	1.46	0.83	-0.09
P9	13 549.24	264.55	268.16	162.28	0.96	0.42	-0.10
P8	13 899.24	264.17	267.87	162.24	0.99	0.41	-0.10
P88	13 899.24	264.17	267.87	163.40	1.14	0.46	-0.10
G130	14 104.24	263.89	267.33	163.38	1.81	0.63	-0.13
G13	14 104.24	263.89	266.88	163.38	2.44	0.66	-0.07
P6	14 458.24	262.96	265.74	163.34	1.91	0.87	-0.05
P5	14 708.24	262.01	265.31	163.13	0.62	0.39	-0.06
P4	15 008.24	261.68	264.95	163.02	1.45	0.90	-0.06
P3	15 293.24	261.20	264.29	162.97	1.48	0.76	-0.06
P2	15 673.24	260.76	263.51	162.91	1.02	0.62	-0.05
P22	15 673.24	260.76	263.51	168.64	1.04	0.63	-0.05
P1	15 918.24	259.85	263.13	168.45	1.37	0.74	-0.06
G12	16 238.24	259.19	262.80	168.33	0.64	0.33	-0.06
P401	16 478.24	259.25	262.47	168.24	1.19	0.61	-0.06
P402	16 761.24	259.10	261.79	168.19	1.69	0.80	-0.06
G11	16 911.24	258.05	261.45	168.13	0.88	0.37	-0.06
P403	17 006.24	258.12	261.15	168.11	1.40	0.63	-0.06
G10	17 231.24	257.76	260.63	167.82	1.21	0.59	-0.07
G9	17 601.24	256.74	260.17	166.30	1.41	0.73	-0.10
G8	17 756.24	256.58	260.05	165.46	1.26	0.53	-0.11
G88	17 756.24	256.58	260.05	166.07	1.26	0.53	-0.11
G7	18 022.24	255.83	259.85	164.74	1.10	0.40	-0.13
G6	18 158.24	255.10	259.78	164.25	1.64	0.80	-0.14
G5	18 344.24	255.25	259.73	163.82	0.96	0.48	-0.15
G4	18 420.24	256.00	259.54	163.76	1.51	0.33	-0.15
G44	18 420.24	256.00	259.28	163.76	1.66	0.34	-0.12
G3	18 436.24	256.01	259.31	163.76	1.34	0.27	-0.12
G333	18 436.24	255.81	259.13	163.76	1.35	0.26	-0.12
G2	18 454.24	255.75	259.21	163.76	1.25	0.57	-0.12
G1	18 560.24	254.63	258.88	163.75	1.90	0.37	-0.11
B8	18 560.24	281.79	283.81	50.60	0.65	0.40	0.00
B7	18 687.24	281.84	283.43	50.44	0.95	0.65	0.00
B66	18 824.24	280.63	283.11	50.41	0.71	0.32	0.01
B6	18 824.24	280.63	283.08	50.41	0.74	0.33	0.01
B5	18 867.24	280.97	283.03	50.41	0.99	0.51	0.01
B4	19 050.24	280.01	282.04	50.40	1.39	0.67	-0.01
B3	19 278.24	278.92	280.94	50.20	0.87	0.36	-0.06
B2	19 378.24	278.35	280.84	50.00	1.32	0.82	-0.07
B11	19 442.24	278.38	280.80	49.86	0.81	0.42	-0.07
B1	19 442.24	278.38	280.79	49.86	1.51	0.33	-0.07
B10	19 508.24	278.38	280.63	49.85	1.64	0.55	-0.08
B10av	19 708.24	276.84	280.44	49.78	0.92	0.19	-0.10
Z1	19 708.24	274.17	275.65	29.60	1.79	0.64	-0.01
Z2	19 831.24	272.93	275.04	29.53	0.82	0.22	-0.03
Z22	19 831.24	272.93	275.02	29.53	0.83	0.23	-0.03
Z3	20 036.24	273.02	274.65	29.48	0.90	0.59	0.00
Z4	20 367.24	272.66	274.62	29.13	0.49	0.48	0.00
Z4av	20 567.24	270.74	273.25	30.02	2.79	1.29	-0.07



CHSOR30

Retenue du Chandonnet dimensionnée pour T=30ans

Fichier			CHSOR30.zzr	CHSOR30.zzr	CHSOR30.zzr	CHSOR30.zzr	
Temps			Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	
Noeud	PM	Cote fond (mNGF)	Z (mNGF)	Q (m3/s)	V (m/s)	Fr	CH-SOR
T01	0.00	291.73	293.51	98.36	1.25	0.94	0.00
T02	206.80	290.15	293.12	97.92	1.20	0.58	0.00
T03	466.40	289.58	292.71	97.69	1.14	0.48	0.00
T04	744.60	289.17	292.31	97.53	0.85	0.37	0.00
T05	824.10	289.00	292.22	97.49	0.90	0.37	0.00
T06am	1 002.00	288.92	292.08	97.43	0.79	0.38	0.00
T06av	1 002.00	288.92	291.56	97.43	0.90	0.46	0.00
T07	1 112.60	288.60	291.39	97.45	1.45	0.93	0.00
T08	1 267.80	287.68	291.22	97.48	1.24	0.67	0.00
T09	1 456.40	287.55	290.13	97.43	2.18	0.77	0.00
T10	1 700.50	286.92	289.29	97.40	0.94	0.66	0.00
T11	1 971.10	285.94	288.90	97.14	0.97	0.49	0.00
T11bis	2 111.10	285.92	288.64	97.02	1.39	0.87	0.00
T12	2 311.10	285.24	288.22	96.80	0.99	0.51	0.00
T13	2 487.20	285.35	287.91	96.45	1.15	0.69	0.00
T13bis	2 638.40	285.12	287.74	96.03	0.67	0.45	0.00
T14am	3 181.30	284.80	287.54	93.29	0.68	0.55	0.00
T14av	3 181.30	284.80	286.58	93.29	0.70	0.56	0.00
T16	3 676.30	283.79	285.60	93.16	0.71	0.56	0.00
T17	4 094.50	282.81	285.02	93.00	0.71	0.40	0.00
T18	4 393.20	282.08	284.66	92.89	1.08	0.57	0.00
T19	4 706.70	281.40	284.31	92.83	0.90	0.48	0.00
T20	5 034.10	280.87	283.94	92.81	0.85	0.28	0.00
T21	5 213.30	280.85	283.21	92.80	1.85	0.59	0.00
T22	5 624.10	279.92	282.11	92.74	0.75	0.32	0.00
T23	5 881.70	279.25	281.89	92.67	0.65	0.24	0.00
T24	6 181.70	278.97	281.45	92.58	1.11	0.59	0.00
G39	6 382.70	277.71	281.11	92.56	0.79	0.38	0.00
G390	6 438.70	277.71	281.02	92.56	0.99	0.43	0.00
G38	6 438.70	277.46	280.84	92.56	1.20	0.35	0.00
G37	6 488.70	277.50	280.70	92.56	1.43	0.48	0.00
G36	6 678.70	276.85	280.53	92.58	0.75	0.32	0.00
G360	6 678.70	276.85	280.53	142.46	1.07	0.43	0.00
G35	6 868.70	276.89	279.79	142.40	1.93	0.79	0.00
G34	7 272.70	275.89	278.68	142.17	1.03	0.33	0.00
G33	7 682.70	274.94	278.24	141.58	1.25	0.60	0.00
G32	8 047.70	274.36	277.88	141.36	1.01	0.21	0.00
G320	8 047.70	274.36	277.52	141.36	1.18	0.26	0.00
G31	8 517.70	273.84	276.68	141.30	1.02	0.44	0.00
G30	8 972.70	272.88	275.93	141.26	0.57	0.30	0.00
G300	8 972.70	272.88	275.93	149.09	0.58	0.30	0.00
G29	9 412.70	272.79	275.43	149.47	0.49	0.30	0.00
G28	10 127.70	271.10	274.05	149.57	0.90	0.46	0.00
G27	10 517.70	270.74	273.32	148.75	0.95	0.45	0.00
G270	10 517.70	270.74	273.32	177.64	1.10	0.52	0.00
G26	10 737.70	269.18	273.11	177.14	0.80	0.36	0.00
G25	10 917.70	268.95	273.00	176.59	0.63	0.27	0.00
R12	11 067.70	269.35	272.92	176.37	0.95	0.48	0.00
R11	11 101.90	269.28	272.90	176.35	0.91	0.45	0.00
R10	11 132.90	268.96	272.88	176.33	0.82	0.39	0.00
R9	11 145.04	268.98	272.88	176.32	0.72	0.34	0.00
R8	11 177.74	268.99	272.86	176.31	0.94	0.46	0.00
R7	11 204.24	268.89	272.85	176.29	0.72	0.35	0.00
R6	11 232.44	268.90	272.80	176.29	1.10	0.49	0.00
R5	11 263.24	269.16	272.73	176.29	1.19	0.53	0.00
R4	11 305.54	269.24	272.55	176.29	1.84	0.84	0.00
R3	11 334.94	268.98	272.46	176.29	1.51	0.75	0.00
R2	11 360.24	268.99	272.33	176.29	2.03	1.09	0.00
R1	11 382.24	268.80	272.18	176.29	1.95	0.80	0.00
G24	11 487.24	268.57	272.12	176.27	0.64	0.24	0.00

Fichier			CHSOR30.zzr	CHSOR30.zzr	CHSOR30.zzr	CHSOR30.zzr	
Temps			Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	
Noeud	PM	Cote fond (mNGF)	Z (mNGF)	Q (m3/s)	V (m/s)	Fr	CH-SOR
G240	11 487.24	268.57	272.01	176.27	0.70	0.28	0.00
G23	11 633.24	268.00	271.72	176.24	1.13	0.49	0.00
G22	11 959.24	267.89	270.80	176.17	1.04	0.59	0.00
G20	11 959.24	267.57	270.74	176.17	0.82	0.34	0.00
G19	12 081.24	267.08	270.51	176.11	1.22	0.52	0.00
G190	12 149.24	267.08	270.25	176.09	1.73	0.77	0.00
G170	12 149.24	266.79	270.06	176.09	0.82	0.44	0.00
G17	12 163.24	266.79	270.04	176.08	0.84	0.45	0.00
G16	12 353.24	266.35	269.79	175.94	0.80	0.40	0.00
G15	12 429.24	266.73	269.67	175.89	0.99	0.51	0.00
G14	12 663.24	266.66	269.26	175.66	0.85	0.45	-0.01
P12	12 759.24	266.63	269.16	175.52	1.02	0.52	-0.01
P11	13 024.24	265.39	268.86	175.05	1.59	0.98	-0.02
P10	13 239.24	265.75	268.52	174.72	1.47	0.83	-0.04
P9	13 549.24	264.55	268.18	174.43	1.00	0.43	-0.03
P8	13 899.24	264.17	267.84	174.26	1.13	0.45	-0.12
P88	13 899.24	264.17	267.84	179.97	1.15	0.46	-0.12
G130	14 104.24	263.89	267.30	179.95	1.81	0.63	-0.17
G13	14 104.24	263.89	266.86	179.95	2.42	0.58	-0.08
P6	14 458.24	262.96	265.72	179.87	1.92	0.87	-0.07
P5	14 708.24	262.01	265.29	179.62	0.65	0.40	-0.08
P4	15 008.24	261.68	264.93	179.47	1.45	0.98	-0.07
P3	15 293.24	261.20	264.28	179.41	1.47	0.76	-0.07
P2	15 673.24	260.76	263.49	179.26	1.05	0.65	-0.07
P22	15 673.24	260.76	263.49	185.11	1.07	0.66	-0.07
P1	15 918.24	259.85	263.11	184.91	1.38	0.74	-0.08
G12	16 238.24	259.19	262.78	184.68	0.64	0.33	-0.08
P401	16 478.24	259.25	262.45	184.59	1.19	0.61	-0.08
P402	16 761.24	259.10	261.77	184.48	1.69	0.80	-0.08
G11	16 911.24	258.05	261.43	184.46	0.88	0.37	-0.08
P403	17 006.24	258.12	261.13	184.44	1.40	0.63	-0.08
G10	17 231.24	257.76	260.60	184.15	1.21	0.59	-0.09
G9	17 601.24	256.74	260.13	182.60	1.41	0.73	-0.14
G8	17 756.24	256.58	260.01	181.68	1.26	0.52	-0.15
G88	17 756.24	256.58	260.01	182.25	1.26	0.52	-0.15
G7	18 022.24	255.83	259.80	180.87	1.10	0.40	-0.19
G6	18 158.24	255.10	259.73	180.31	1.63	0.80	-0.20
G5	18 344.24	255.25	259.67	179.82	0.96	0.48	-0.20
G4	18 420.24	256.00	259.49	179.80	1.51	0.33	-0.20
G44	18 420.24	256.00	259.23	179.80	1.65	0.34	-0.16
G3	18 436.24	256.01	259.26	179.80	1.34	0.27	-0.16
G333	18 436.24	255.81	259.09	179.80	1.34	0.26	-0.16
G2	18 454.24	255.75	259.17	179.80	1.25	0.57	-0.16
G1	18 560.24	254.63	258.84	179.79	1.89	0.37	-0.15
B8	18 560.24	281.79	283.81	50.61	0.65	0.40	0.00
B7	18 687.24	281.84	283.43	50.45	0.95	0.65	0.00
B66	18 824.24	280.63	283.11	50.41	0.71	0.32	0.00
B6	18 824.24	280.63	283.07	50.41	0.75	0.33	0.00
B5	18 867.24	280.97	283.03	50.41	0.99	0.51	0.00
B4	19 050.24	280.01	282.05	50.40	1.37	0.67	0.00
B3	19 278.24	278.92	281.00	50.23	0.86	0.35	0.00
B2	19 378.24	278.35	280.91	50.10	1.30	0.80	0.00
B11	19 442.24	278.38	280.88	50.04	0.79	0.41	0.00
B1	19 442.24	278.38	280.87	50.04	1.45	0.31	0.00
B10	19 508.24	278.38	280.72	50.03	1.56	0.55	0.00
B10av	19 708.24	276.84	280.53	50.01	0.87	0.17	0.00
Z1	19 708.24	274.17	275.66	29.59	1.79	0.64	0.00
Z2	19 831.24	272.93	275.07	29.55	0.80	0.22	0.00
Z22	19 831.24	272.93	275.04	29.55	0.82	0.22	0.00
Z3	20 036.24	273.02	274.50	29.52	0.93	0.60	0.00
Z4	20 367.24	272.66	274.16	29.05	0.49	0.48	0.00
Z4av	20 567.24	270.74	273.32	33.42	2.79	1.33	0.00



RT1SOR30

Combinaison de l'ensemble des retenues

Fichier			RT1SOR30.zzr	RT1SOR30.zzr	RT1SOR30.zzr	RT1SOR30.zzr	
Temps			Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	
Noeud	PM	Cote fond (mNGF)	Z (mNGF)	Q (m3/s)	V (m/s)	Fr	RT1-SOR
T01	0.00	291.73	293.39	83.17	1.26	0.95	-0.12
T02	206.80	290.15	292.96	83.13	1.19	0.58	-0.16
T03	466.40	289.58	292.52	83.10	1.16	0.48	-0.19
T04	744.60	289.17	292.12	83.08	0.85	0.37	-0.19
T05	824.10	289.00	292.03	83.07	0.90	0.37	-0.19
T06am	1 002.00	288.92	291.88	83.06	0.78	0.38	-0.20
T06av	1 002.00	288.92	291.42	83.06	0.89	0.46	-0.14
T07	1 112.60	288.60	291.26	83.05	1.46	0.93	-0.13
T08	1 267.80	287.68	291.08	83.04	1.23	0.66	-0.14
T09	1 456.40	287.55	289.98	83.03	2.12	0.71	-0.15
T10	1 700.50	286.92	289.20	83.01	0.93	0.65	-0.09
T11	1 971.10	285.94	288.80	83.00	0.98	0.50	-0.10
T11bis	2 111.10	285.92	288.53	82.99	1.38	0.86	-0.11
T12	2 311.10	285.24	288.10	82.95	0.99	0.51	-0.13
T13	2 487.20	285.35	287.76	82.84	1.13	0.68	-0.16
T13bis	2 638.40	285.12	287.55	82.66	0.69	0.46	-0.19
T14am	3 181.30	284.80	287.28	81.77	0.68	0.55	-0.26
T14av	3 181.30	284.80	286.53	81.77	0.70	0.55	-0.04
T16	3 676.30	283.79	285.54	81.68	0.72	0.58	-0.07
T17	4 094.50	282.81	284.92	81.55	0.71	0.40	-0.10
T18	4 393.20	282.08	284.54	81.48	1.10	0.59	-0.12
T19	4 706.70	281.40	284.16	81.42	0.88	0.47	-0.15
T20	5 034.10	280.87	283.79	81.40	0.82	0.29	-0.15
T21	5 213.30	280.85	283.07	81.40	1.82	0.58	-0.13
T22	5 624.10	279.92	281.97	81.35	0.75	0.32	-0.14
T23	5 881.70	279.25	281.74	81.32	0.63	0.24	-0.15
T24	6 181.70	278.97	281.30	81.29	1.14	0.60	-0.16
G39	6 382.70	277.71	280.96	81.32	0.78	0.36	-0.15
G390	6 438.70	277.71	280.88	81.33	0.99	0.43	-0.15
G38	6 438.70	277.46	280.72	81.33	1.13	0.35	-0.12
G37	6 488.70	277.50	280.59	81.34	1.39	0.46	-0.11
G36	6 678.70	276.85	280.43	81.57	0.73	0.31	-0.10
G360	6 678.70	276.85	280.43	128.60	1.09	0.44	-0.10
G35	6 868.70	276.89	279.68	128.54	1.93	0.80	-0.11
G34	7 272.70	275.89	278.57	128.33	1.01	0.32	-0.11
G33	7 682.70	274.94	278.10	127.70	1.20	0.58	-0.14
G32	8 047.70	274.36	277.70	127.42	0.98	0.21	-0.18
G320	8 047.70	274.36	277.41	127.42	1.13	0.26	-0.11
G31	8 517.70	273.84	276.59	127.34	1.00	0.44	-0.09
G30	8 972.70	272.88	275.85	127.20	0.58	0.30	-0.07
G300	8 972.70	272.88	275.85	134.91	0.60	0.31	-0.07
G29	9 412.70	272.79	275.37	134.82	0.46	0.30	-0.05
G28	10 127.70	271.10	273.98	134.72	0.93	0.45	-0.08
G27	10 517.70	270.74	273.13	134.46	0.89	0.42	-0.19
G270	10 517.70	270.74	273.13	142.94	1.10	0.52	-0.19
G26	10 737.70	269.18	272.90	143.07	0.75	0.37	-0.21
G25	10 917.70	268.95	272.78	143.31	0.65	0.27	-0.22
R12	11 067.70	269.35	272.70	143.59	0.89	0.45	-0.22
R11	11 101.90	269.28	272.69	143.68	0.94	0.46	-0.22
R10	11 132.90	268.96	272.67	143.78	0.79	0.38	-0.22
R9	11 145.04	268.98	272.66	143.81	0.73	0.35	-0.21
R8	11 177.74	268.99	272.65	143.91	0.94	0.45	-0.21
R7	11 204.24	268.89	272.64	143.99	0.72	0.35	-0.21
R6	11 232.44	268.90	272.60	144.05	1.10	0.48	-0.20
R5	11 263.24	269.16	272.54	144.09	1.19	0.53	-0.19
R4	11 305.54	269.24	272.34	144.45	1.84	0.85	-0.20
R3	11 334.94	268.98	272.27	148.21	1.52	0.74	-0.19
R2	11 360.24	268.99	272.05	150.22	2.03	1.05	-0.28
R1	11 382.24	268.80	271.95	150.22	1.93	0.55	-0.22
G24	11 487.24	268.57	271.94	145.73	0.64	0.25	-0.18

Fichier			RT1SOR30.zzr	RT1SOR30.zzr	RT1SOR30.zzr	RT1SOR30.zzr	
Temps			Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	
Noeud	PM	Cote fond (mNGF)	Z (mNGF)	Q (m3/s)	V (m/s)	Fr	RT1-SOR
G240	11 487.24	268.57	271.82	145.73	0.70	0.29	-0.18
G23	11 633.24	268.00	271.57	143.58	1.14	0.50	-0.15
G22	11 959.24	267.89	270.62	143.44	1.03	0.59	-0.19
G20	11 959.24	267.57	270.54	143.44	0.82	0.34	-0.20
G19	12 081.24	267.08	270.32	143.35	1.22	0.53	-0.20
G190	12 149.24	267.08	269.98	143.30	1.74	0.76	-0.27
G170	12 149.24	266.79	269.91	143.30	0.82	0.44	-0.15
G17	12 163.24	266.79	269.89	143.27	0.84	0.45	-0.15
G16	12 353.24	266.35	269.64	143.08	0.80	0.40	-0.15
G15	12 429.24	266.73	269.52	143.04	0.99	0.51	-0.15
G14	12 663.24	266.66	269.10	142.81	0.84	0.45	-0.16
P12	12 759.24	266.63	269.00	142.67	1.02	0.52	-0.16
P11	13 024.24	265.39	268.66	142.25	1.59	0.98	-0.22
P10	13 239.24	265.75	268.28	141.94	1.46	0.83	-0.28
P9	13 549.24	264.55	267.91	141.66	1.00	0.43	-0.35
P8	13 899.24	264.17	267.58	141.48	1.11	0.45	-0.38
P88	13 899.24	264.17	267.58	147.71	1.14	0.46	-0.38
G130	14 104.24	263.89	266.99	147.74	1.81	0.56	-0.48
G13	14 104.24	263.89	266.72	147.74	2.13	0.48	-0.23
P6	14 458.24	262.96	265.58	147.70	1.91	0.88	-0.21
P5	14 708.24	262.01	265.11	147.44	0.65	0.40	-0.26
P4	15 008.24	261.68	264.76	147.19	1.45	0.99	-0.25
P3	15 293.24	261.20	264.11	147.06	1.48	0.76	-0.24
P2	15 673.24	260.76	263.34	146.90	1.05	0.65	-0.22
P22	15 673.24	260.76	263.34	152.54	1.07	0.66	-0.22
P1	15 918.24	259.85	262.95	152.33	1.38	0.74	-0.24
G12	16 238.24	259.19	262.62	152.04	0.64	0.33	-0.25
P401	16 478.24	259.25	262.28	151.91	1.19	0.61	-0.26
P402	16 761.24	259.10	261.58	151.83	1.69	0.79	-0.27
G11	16 911.24	258.05	261.26	151.80	0.82	0.37	-0.25
P403	17 006.24	258.12	260.95	151.77	1.39	0.63	-0.26
G10	17 231.24	257.76	260.41	151.65	1.21	0.58	-0.28
G9	17 601.24	256.74	259.86	150.73	1.40	0.73	-0.40
G8	17 756.24	256.58	259.70	150.12	1.26	0.52	-0.46
G88	17 756.24	256.58	259.70	150.73	1.26	0.52	-0.46
G7	18 022.24	255.83	259.41	149.90	1.10	0.40	-0.57
G6	18 158.24	255.10	259.32	149.35	1.63	0.80	-0.60
G5	18 344.24	255.25	259.24	148.87	0.96	0.48	-0.63
G4	18 420.24	256.00	259.06	148.84	1.46	0.33	-0.64
G44	18 420.24	256.00	258.88	148.84	1.57	0.34	-0.51
G3	18 436.24	256.01	258.90	148.84	1.27	0.27	-0.52
G333	18 436.24	255.81	258.74	148.84	1.27	0.26	-0.51
G2	18 454.24	255.75	258.80	148.83	1.25	0.57	-0.53
G1	18 560.24	254.63	258.50	148.83	1.76	0.36	-0.49
B8	18 560.24	281.79	283.79	48.28	0.64	0.40	-0.02
B7	18 687.24	281.84	283.40	48.23	0.95	0.65	-0.03
B66	18 824.24	280.63	283.08	48.17	0.70	0.31	-0.02
B6	18 824.24	280.63	283.05	48.17	0.74	0.32	-0.02
B5	18 867.24	280.97	283.00	48.18	0.99	0.51	-0.02
B4	19 050.24	280.01	282.01	48.17	1.37	0.67	-0.03
B3	19 278.24	278.92	280.93	48.07	0.88	0.36	-0.07
B2	19 378.24	278.35	280.83	47.94	1.27	0.78	-0.08
B11	19 442.24	278.38	280.79	47.87	0.81	0.42	-0.08
B1	19 442.24	278.38	280.78	47.87	1.44	0.32	-0.09
B10	19 508.24	278.38	280.63	47.87	1.55	0.55	-0.09
B10av	19 708.24	276.84	280.43	47.83	0.87	0.17	-0.10
Z1	19 708.24	274.17	275.20	11.71	1.47	0.62	-0.46
Z2	19 831.24	272.93	274.61	11.72	0.48	0.16	-0.46
Z22	19 831.24	272.93	274.60	11.72	0.49	0.16	-0.44
Z3	20 036.24	273.02	274.48	11.71	0.94	0.61	-0.03
Z4	20 367.24	272.66	274.37	15.91	0.49	0.48	0.00
Z4av	20 567.24	270.74	273.13	14.30	2.98	1.29	-0.19



RDSOR30

Décharge sous RD: orifice de 30 mètres de large sur 1.5m de hauteur

Fichier			testRD.zzr	testRD.zzr	testRD.zzr	testRD.zzr	
Temps			Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	
Noeud	PM	Cote fond (mNGF)	Z (mNGF)	Q (m3/s)	V (m/s)	Fr	RD-SOR
T01	0.00	291.73	293.51	98.37	1.25	0.94	0.00
T02	206.80	290.15	293.12	97.95	1.20	0.58	0.00
T03	466.40	289.58	292.71	97.72	1.14	0.48	0.00
T04	744.60	289.17	292.31	97.56	0.85	0.37	0.00
T05	824.10	289.00	292.22	97.52	0.90	0.37	0.00
T06am	1 002.00	288.92	292.08	97.47	0.77	0.38	0.00
T06av	1 002.00	288.92	291.56	97.47	0.90	0.46	0.00
T07	1 112.60	288.60	291.39	97.47	1.45	0.93	0.00
T08	1 267.80	287.68	291.22	97.51	1.24	0.67	0.00
T09	1 456.40	287.55	290.13	97.46	2.18	0.77	0.00
T10	1 700.50	286.92	289.29	97.40	0.94	0.66	0.00
T11	1 971.10	285.94	288.90	97.17	0.97	0.49	0.00
T11bis	2 111.10	285.92	288.64	97.06	1.39	0.87	0.00
T12	2 311.10	285.24	288.22	96.87	0.99	0.51	0.00
T13	2 487.20	285.35	287.91	96.57	1.15	0.69	0.00
T13bis	2 638.40	285.12	287.74	96.14	0.67	0.45	0.00
T14am	3 181.30	284.80	287.54	93.36	0.68	0.55	0.00
T14av	3 181.30	284.80	286.58	93.36	0.70	0.56	0.00
T16	3 676.30	283.79	285.61	93.26	0.71	0.56	0.00
T17	4 094.50	282.81	285.02	93.09	0.71	0.40	0.00
T18	4 393.20	282.08	284.66	92.99	1.08	0.57	0.00
T19	4 706.70	281.40	284.31	92.93	0.90	0.48	0.00
T20	5 034.10	280.87	283.94	92.91	0.85	0.28	0.00
T21	5 213.30	280.85	283.21	92.90	1.85	0.59	0.00
T22	5 624.10	279.92	282.11	92.83	0.75	0.32	0.00
T23	5 881.70	279.25	281.89	92.76	0.65	0.24	0.00
T24	6 181.70	278.97	281.45	92.68	1.12	0.59	0.00
G39	6 382.70	277.71	281.11	92.66	0.79	0.38	0.00
G390	6 438.70	277.71	281.02	92.66	0.99	0.43	0.00
G38	6 438.70	277.46	280.84	92.66	1.20	0.35	0.00
G37	6 488.70	277.50	280.70	92.66	1.44	0.48	0.00
G36	6 678.70	276.85	280.53	92.68	0.75	0.32	0.00
G360	6 678.70	276.85	280.53	142.52	1.07	0.43	0.00
G35	6 868.70	276.89	279.79	142.47	1.94	0.81	0.00
G34	7 272.70	275.89	278.68	142.28	1.03	0.33	0.00
G33	7 682.70	274.94	278.24	141.64	1.25	0.60	0.00
G32	8 047.70	274.36	277.88	141.41	1.01	0.21	0.00
G320	8 047.70	274.36	277.52	141.41	1.18	0.26	0.00
G31	8 517.70	273.84	276.68	141.36	1.02	0.44	0.00
G30	8 972.70	272.88	275.93	141.31	0.57	0.29	0.00
G300	8 972.70	272.88	275.93	149.14	0.58	0.30	0.00
G29	9 412.70	272.79	275.43	149.51	0.49	0.30	0.00
G28	10 127.70	271.10	274.05	149.63	0.90	0.45	0.00
G27	10 517.70	270.74	273.32	148.78	0.95	0.45	0.00
G270	10 517.70	270.74	273.32	177.75	1.10	0.52	0.00
G26	10 737.70	269.18	273.11	177.21	0.80	0.36	0.00
G25	10 917.70	268.95	273.00	176.67	0.61	0.26	0.00
R12	11 067.70	269.35	272.92	176.43	0.95	0.48	0.00
R11	11 101.90	269.28	272.90	176.42	0.91	0.45	0.00
R10	11 132.90	268.96	272.88	176.40	0.82	0.39	0.00
R9	11 145.04	268.98	272.88	176.39	0.72	0.34	0.00
R8	11 177.74	268.99	272.86	176.37	0.94	0.46	0.00
R7	11 204.24	268.89	272.85	176.37	0.72	0.35	0.00
R6	11 232.44	268.90	272.80	176.36	1.10	0.49	0.00
R5	11 263.24	269.16	272.73	176.36	1.19	0.53	0.00
R4	11 305.54	269.24	272.55	176.36	1.84	0.84	0.00
R3	11 334.94	268.98	272.46	176.36	1.51	0.74	0.00
R2	11 360.24	268.99	272.33	176.35	2.04	1.03	0.00
R1	11 382.24	268.80	272.18	176.35	1.87	0.80	0.00
G24	11 487.24	268.57	272.12	176.33	0.64	0.25	0.00

Fichier			testRD.zzr	testRD.zzr	testRD.zzr	testRD.zzr	
Temps			Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	
Noeud	PM	Cote fond (mNGF)	Z (mNGF)	Q (m3/s)	V (m/s)	Fr	RD-SOR
G240	11 487.24	268.57	272.01	176.33	0.71	0.28	0.00
G23	11 633.24	268.00	271.72	176.31	1.13	0.49	0.00
G22	11 959.24	267.89	270.79	176.24	1.04	0.59	-0.01
G20	11 959.24	267.57	270.73	176.24	0.82	0.34	-0.01
G19	12 081.24	267.08	270.50	176.20	1.22	0.52	-0.02
G190	12 149.24	267.08	270.20	176.18	1.73	0.78	-0.05
G170	12 149.24	266.79	270.06	176.18	0.82	0.44	0.00
G17	12 163.24	266.79	270.04	176.17	0.84	0.45	0.00
G16	12 353.24	266.35	269.79	176.01	0.80	0.40	0.00
G15	12 429.24	266.73	269.67	175.96	0.99	0.51	0.00
G14	12 663.24	266.66	269.26	175.73	0.85	0.45	0.00
P12	12 759.24	266.63	269.17	175.58	1.02	0.52	0.00
P11	13 024.24	265.39	268.88	175.11	1.58	0.98	0.00
P10	13 239.24	265.75	268.56	174.80	1.46	0.83	0.00
P9	13 549.24	264.55	268.25	174.55	0.97	0.42	0.00
P8	13 899.24	264.17	267.96	174.47	1.03	0.41	0.00
P88	13 899.24	264.17	267.96	196.14	1.15	0.46	0.00
G130	14 104.24	263.89	267.47	196.11	1.81	0.63	0.00
G13	14 104.24	263.89	266.95	196.11	2.47	0.74	0.00
P6	14 458.24	262.96	265.79	196.03	1.91	0.87	0.00
P5	14 708.24	262.01	265.37	195.78	0.62	0.39	0.00
P4	15 008.24	261.68	265.01	195.59	1.45	0.92	0.00
P3	15 293.24	261.20	264.35	195.51	1.47	0.76	0.00
P2	15 673.24	260.76	263.56	195.32	1.02	0.62	0.00
P22	15 673.24	260.76	263.56	201.19	1.04	0.63	0.00
P1	15 918.24	259.85	263.19	200.97	1.38	0.74	0.00
G12	16 238.24	259.19	262.86	200.72	0.64	0.33	0.00
P401	16 478.24	259.25	262.54	200.61	1.19	0.61	0.00
P402	16 761.24	259.10	261.86	200.54	1.69	0.79	0.00
G11	16 911.24	258.05	261.51	200.49	0.90	0.37	0.00
P403	17 006.24	258.12	261.21	200.45	1.40	0.63	0.00
G10	17 231.24	257.76	260.69	200.11	1.21	0.58	0.00
G9	17 601.24	256.74	260.27	198.05	1.41	0.73	0.00
G8	17 756.24	256.58	260.16	196.81	1.26	0.53	0.00
G88	17 756.24	256.58	260.16	197.38	1.26	0.53	0.00
G7	18 022.24	255.83	259.98	195.76	1.10	0.40	0.00
G6	18 158.24	255.10	259.92	195.13	1.64	0.80	0.00
G5	18 344.24	255.25	259.88	194.64	0.96	0.48	0.00
G4	18 420.24	256.00	259.69	194.61	1.53	0.33	0.00
G44	18 420.24	256.00	259.39	194.61	1.69	0.34	0.00
G3	18 436.24	256.01	259.43	194.61	1.37	0.27	0.00
G333	18 436.24	255.81	259.24	194.61	1.38	0.26	0.00
G2	18 454.24	255.75	259.33	194.61	1.25	0.57	0.00
G1	18 560.24	254.63	258.99	194.59	1.94	0.37	0.00
B8	18 560.24	281.79	283.81	50.60	0.65	0.40	0.00
B7	18 687.24	281.84	283.43	50.44	0.95	0.65	0.00
B66	18 824.24	280.63	283.11	50.40	0.71	0.32	0.00
B6	18 824.24	280.63	283.07	50.40	0.75	0.33	0.00
B5	18 867.24	280.97	283.03	50.41	0.99	0.51	0.00
B4	19 050.24	280.01	282.05	50.39	1.38	0.67	0.00
B3	19 278.24	278.92	281.00	50.22	0.87	0.35	0.00
B2	19 378.24	278.35	280.91	50.08	1.30	0.80	0.00
B11	19 442.24	278.38	280.88	50.02	0.79	0.41	0.00
B1	19 442.24	278.38	280.87	50.02	1.45	0.31	0.00
B10	19 508.24	278.38	280.72	50.02	1.55	0.55	0.00
B10av	19 708.24	276.84	280.53	50.00	0.87	0.17	0.00
Z1	19 708.24	274.17	275.66	29.60	1.78	0.64	0.00
Z2	19 831.24	272.93	275.07	29.55	0.80	0.22	0.00
Z22	19 831.24	272.93	275.04	29.55	0.82	0.22	0.00
Z3	20 036.24	273.02	274.50	29.52	0.93	0.60	0.00
Z4	20 367.24	272.66	274.16	29.07	0.49	0.48	0.00
Z4av	20 567.24	270.74	273.32	29.12	2.79	1.29	0.00



RDSOR100

Décharge sous RD: orifice de 30 mètres de large sur 1.5m de hauteur

T=100ans

Fichier		RDSO100.zzr	RDSO100.zzr	RDSO100.zzr	RDSO100.zzr	
Temps		Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	
Noeud	Cote fond (mNGF)	Z (mNGF)	Q (m3/s)	V (m/s)	Fr	RD-SOR
T01	291.73	293.97	159.62	1.25	0.95	0.00
T02	290.15	293.68	158.97	1.21	0.59	0.00
T03	289.58	293.32	158.52	1.15	0.48	0.00
T04	289.17	292.90	158.18	1.00	0.37	0.00
T05	289.00	292.80	158.15	0.97	0.37	0.00
T06am	288.92	292.64	158.09	0.77	0.38	0.00
T06av	288.92	291.95	158.09	0.91	0.46	0.00
T07	288.60	291.72	158.06	1.46	0.85	0.00
T08	287.68	291.48	157.90	1.24	0.67	0.00
T09	287.55	290.63	157.67	2.18	1.04	0.00
T10	286.92	289.61	157.55	0.94	0.66	0.00
T11	285.94	289.25	157.18	0.97	0.50	0.00
T11bis	285.92	289.01	157.05	1.39	0.86	0.00
T12	285.24	288.65	156.91	0.99	0.51	0.00
T13	285.35	288.36	156.86	1.16	0.69	0.00
T13bis	285.12	288.20	156.65	0.66	0.45	0.00
T14am	284.80	287.99	156.18	0.68	0.55	0.00
T14av	284.80	286.79	156.18	0.70	0.55	0.00
T16	283.79	285.96	155.36	0.71	0.56	0.00
T17	282.81	285.52	154.66	0.71	0.40	0.00
T18	282.08	285.24	154.30	1.09	0.57	0.00
T19	281.40	284.94	154.10	0.91	0.49	0.00
T20	280.87	284.55	154.02	1.00	0.28	0.00
T21	280.85	283.80	153.98	1.98	0.61	0.00
T22	279.92	282.79	153.68	0.80	0.32	0.00
T23	279.25	282.61	153.31	0.72	0.24	0.00
T24	278.97	282.24	152.81	1.12	0.58	0.00
G39	277.71	281.94	152.36	0.80	0.37	0.00
G390	277.71	281.87	152.20	0.94	0.42	0.00
G38	277.46	281.42	152.20	1.59	0.40	0.00
G37	277.50	281.29	152.13	1.68	0.57	0.00
G36	276.85	281.09	151.03	0.70	0.30	0.00
G360	276.85	281.09	239.71	1.05	0.43	0.00
G35	276.89	280.43	239.24	1.94	0.79	0.00
G34	275.89	279.60	237.10	1.07	0.33	0.00
G33	274.94	279.43	231.41	1.25	0.61	0.00
G32	274.36	279.31	229.01	1.02	0.25	0.00
G320	274.36	278.02	229.01	1.53	0.32	0.00
G31	273.84	277.12	228.89	1.03	0.47	0.00
G30	272.88	276.33	228.76	0.57	0.29	0.00
G300	272.88	276.33	243.65	0.59	0.30	0.00
G29	272.79	275.74	244.10	0.62	0.30	0.00
G28	271.10	274.45	243.62	0.87	0.45	0.00
G27	270.74	273.82	242.58	0.96	0.45	0.00
G270	270.74	273.82	293.10	1.10	0.52	0.00
G26	269.18	273.63	292.53	0.81	0.37	0.00
G25	268.95	273.56	291.86	0.60	0.25	0.00
R12	269.35	273.47	291.62	0.95	0.48	0.00
R11	269.28	273.45	291.59	0.91	0.44	0.00
R10	268.96	273.43	291.57	0.83	0.40	0.00
R9	268.98	273.42	291.56	0.72	0.34	0.00
R8	268.99	273.40	291.52	0.94	0.46	0.00
R7	268.89	273.39	291.50	0.72	0.35	0.00
R6	268.90	273.33	291.48	1.10	0.49	0.00
R5	269.16	273.25	291.47	1.19	0.53	0.00
R4	269.24	273.10	291.47	1.85	0.84	0.00
R3	268.98	272.99	291.46	1.51	0.74	0.00
R2	268.99	272.89	291.45	2.04	1.02	0.00
R1	268.80	272.76	291.44	1.87	0.80	-0.01
G24	268.57	272.63	291.39	0.71	0.25	-0.01

Fichier		RDSO100.zzr	RDSO100.zzr	RDSO100.zzr	RDSO100.zzr	
Temps		Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	
Noeud	Cote fond (mNGF)	Z (mNGF)	Q (m3/s)	V (m/s)	Fr	RD-SOR
G240	268.57	272.55	291.39	0.75	0.28	-0.01
G23	268.00	272.20	291.33	1.15	0.49	-0.02
G22	267.89	271.40	291.11	1.03	0.59	-0.17
G20	267.57	271.34	291.11	0.82	0.34	-0.18
G19	267.08	271.13	290.96	1.23	0.53	-0.24
G190	267.08	270.93	290.89	1.73	0.77	-0.32
G170	266.79	270.52	290.89	0.83	0.44	0.00
G17	266.79	270.51	290.85	0.84	0.45	0.00
G16	266.35	270.28	290.19	0.80	0.40	0.00
G15	266.73	270.18	289.90	1.00	0.52	0.00
G14	266.66	269.86	288.70	0.85	0.45	0.00
P12	266.63	269.80	288.05	1.02	0.52	0.00
P11	265.39	269.63	286.40	1.53	0.99	0.00
P10	265.75	269.44	285.52	1.46	0.83	0.00
P9	264.55	269.23	285.02	0.96	0.42	0.00
P8	264.17	269.00	284.96	0.99	0.40	0.00
P88	264.17	269.00	323.45	1.14	0.46	0.00
G130	263.89	268.74	323.49	1.81	0.62	0.00
G13	263.89	267.55	323.49	2.48	0.81	0.00
P6	262.96	266.25	324.18	1.92	0.87	0.00
P5	262.01	265.90	322.91	0.61	0.38	0.00
P4	261.68	265.51	322.70	1.46	0.93	0.00
P3	261.20	264.83	322.58	1.48	0.76	0.00
P2	260.76	264.06	322.31	0.98	0.59	0.00
P22	260.76	264.06	332.79	1.01	0.60	0.00
P1	259.85	263.72	332.47	1.39	0.74	0.00
G12	259.19	263.41	332.06	0.64	0.33	0.00
P401	259.25	263.09	331.78	1.19	0.61	0.00
P402	259.10	262.49	331.19	1.69	0.80	0.00
G11	258.05	262.15	330.69	1.07	0.37	0.00
P403	258.12	261.95	330.23	1.40	0.62	0.00
G10	257.76	261.71	327.05	1.21	0.58	0.00
G9	256.74	261.58	315.70	1.42	0.73	0.00
G8	256.58	261.55	310.77	1.26	0.53	0.00
G88	256.58	261.55	312.21	1.26	0.53	0.00
G7	255.83	261.50	307.39	1.10	0.40	0.00
G6	255.10	261.49	305.42	1.67	0.82	0.00
G5	255.25	261.47	303.95	0.96	0.49	0.00
G4	256.00	261.31	303.71	1.59	0.33	0.00
G44	256.00	260.40	303.71	1.93	0.34	0.00
G3	256.01	260.45	303.71	1.55	0.28	0.00
G333	255.81	260.22	303.71	1.60	0.29	0.00
G2	255.75	260.35	303.70	1.27	0.59	0.00
G1	254.63	259.89	303.70	2.35	0.40	0.00
B8	281.79	284.19	91.80	0.71	0.40	0.00
B7	281.84	283.82	91.45	0.95	0.65	0.00
B66	280.63	283.51	91.38	0.82	0.34	0.00
B6	280.63	283.46	91.38	0.86	0.36	0.00
B5	280.97	283.40	91.40	0.99	0.51	0.00
B4	280.01	282.54	91.25	1.39	0.68	0.00
B3	278.92	281.73	90.79	0.86	0.35	0.00
B2	278.35	281.66	90.67	1.31	0.81	0.00
B11	278.38	281.64	90.68	0.79	0.41	0.00
B1	278.38	281.63	90.68	1.90	0.40	0.00
B10	278.38	281.38	90.69	2.10	0.55	0.00
B10av	276.84	281.09	90.70	1.30	0.23	0.00
Z1	274.17	276.00	53.04	2.23	0.67	0.00
Z2	272.93	275.39	52.96	1.16	0.28	0.00
Z22	272.93	275.34	52.96	1.20	0.30	0.00
Z3	273.02	274.72	52.86	0.87	0.59	0.00
Z4	272.66	274.30	51.47	0.49	0.48	0.03
Z4av	270.74	273.82	51.09	2.79	1.48	0.00

Fichier		PPISOR30.zzr	PPISOR30.zzr	PPISOR30.zzr	PPISOR30.zzr	
Temps		Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	
Noeud	Cote fond (mNGF)	Z (mNGF)	Q (m3/s)	V (m/s)	Fr	Ppi-SOR
T01	291.73	293.51	98.36	1.25	0.94	0.00
T02	290.15	293.11	97.93	1.20	0.58	-0.01
T03	289.58	292.68	97.67	1.15	0.48	-0.03
T04	289.17	292.25	97.49	0.86	0.37	-0.06
T05	289.00	292.15	97.45	0.92	0.38	-0.07
T06am	288.92	291.99	97.39	0.79	0.40	-0.09
T06av	288.92	291.56	97.39	0.90	0.46	0.00
T07	288.60	291.39	97.38	1.45	0.87	0.00
T08	287.68	291.22	97.46	1.24	0.67	0.00
T09	287.55	290.13	97.38	2.18	0.77	0.00
T10	286.92	289.29	97.45	0.94	0.65	0.00
T11	285.94	288.90	97.08	0.97	0.49	0.00
T11bis	285.92	288.64	96.97	1.39	0.86	0.00
T12	285.24	288.22	96.74	0.99	0.51	0.00
T13	285.35	287.91	96.44	1.15	0.69	0.00
T13bis	285.12	287.74	96.00	0.67	0.45	0.00
T14am	284.80	287.54	93.30	0.68	0.55	0.00
T14av	284.80	286.58	93.30	0.70	0.56	0.00
T16	283.79	285.60	93.23	0.71	0.56	0.00
T17	282.81	285.02	93.02	0.71	0.40	0.00
T18	282.08	284.66	92.92	1.08	0.57	0.00
T19	281.40	284.31	92.85	0.90	0.48	0.00
T20	280.87	283.94	92.82	0.85	0.28	0.00
T21	280.85	283.21	92.82	1.85	0.59	0.00
T22	279.92	282.11	92.75	0.75	0.32	0.00
T23	279.25	281.89	92.67	0.65	0.24	0.00
T24	278.97	281.45	92.60	1.12	0.59	0.00
G39	277.71	281.11	92.58	0.79	0.38	0.00
G390	277.71	281.02	92.58	0.98	0.43	0.00
G38	277.46	280.84	92.58	1.20	0.35	0.00
G37	277.50	280.70	92.58	1.43	0.48	0.00
G36	276.85	280.53	92.60	0.75	0.32	0.00
G360	276.85	280.53	142.46	1.05	0.43	0.00
G35	276.89	279.79	142.40	1.94	0.81	0.00
G34	275.89	278.68	142.18	1.03	0.33	0.00
G33	274.94	278.24	141.58	1.25	0.60	0.00
G32	274.36	277.88	141.35	1.01	0.21	0.00
G320	274.36	277.52	141.35	1.18	0.26	0.00
G31	273.84	276.68	141.31	1.02	0.44	0.00
G30	272.88	275.93	141.25	0.57	0.29	0.00
G300	272.88	275.93	149.09	0.58	0.30	0.00
G29	272.79	275.43	149.44	0.49	0.30	0.00
G28	271.10	274.05	149.54	0.89	0.46	0.00
G27	270.74	273.32	148.72	0.95	0.46	0.00
G270	270.74	273.32	177.67	1.10	0.52	0.00
G26	269.18	273.11	177.14	0.80	0.36	0.00
G25	268.95	273.00	176.60	0.63	0.27	0.00
R12	269.35	272.92	176.40	0.96	0.49	0.00
R11	269.28	272.90	176.38	0.92	0.44	0.00
R10	268.96	272.88	176.36	0.83	0.39	0.00
R9	268.98	272.88	176.35	0.73	0.35	0.00
R8	268.99	272.86	176.33	0.95	0.46	0.00
R7	268.89	272.85	176.30	0.72	0.35	0.00
R6	268.90	272.80	176.28	1.10	0.49	0.00
R5	269.16	272.73	176.27	1.19	0.53	0.00
R4	269.24	272.54	176.24	1.85	0.85	-0.01
R3	268.98	272.45	176.22	1.52	0.74	-0.01
R2	268.99	272.31	176.22	2.05	1.04	-0.02
R1	268.80	272.15	176.22	1.95	0.80	-0.03
G24	268.57	272.11	176.32	0.59	0.23	-0.01

Fichier		PPISOR30.zzr	PPISOR30.zzr	PPISOR30.zzr	PPISOR30.zzr	
Temps		Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	
Noeud	Cote fond (mNGF)	Z (mNGF)	Q (m3/s)	V (m/s)	Fr	Ppi-SOR
G240	268.57	271.98	176.32	0.65	0.25	-0.02
G23	268.00	271.72	176.31	1.13	0.50	0.00
G22	267.89	270.80	176.25	1.04	0.59	0.00
G20	267.57	270.74	176.25	0.82	0.34	0.00
G19	267.08	270.52	176.18	1.22	0.52	0.00
G190	267.08	270.25	176.15	1.73	0.77	0.00
G170	266.79	270.06	176.15	0.82	0.44	0.00
G17	266.79	270.04	176.13	0.84	0.45	0.00
G16	266.35	269.79	175.99	0.80	0.40	0.00
G15	266.73	269.67	175.94	0.99	0.52	0.00
G14	266.66	269.26	175.69	0.85	0.45	0.00
P12	266.63	269.17	175.54	1.02	0.52	0.00
P11	265.39	268.88	175.06	1.58	0.98	0.00
P10	265.75	268.56	174.75	1.46	0.84	0.00
P9	264.55	268.25	174.51	0.97	0.42	0.00
P8	264.17	267.96	174.42	1.02	0.42	0.00
P88	264.17	267.96	196.07	1.15	0.46	0.00
G130	263.89	267.47	196.03	1.81	0.63	0.00
G13	263.89	266.95	196.03	2.47	0.74	0.00
P6	262.96	265.79	195.95	1.91	0.87	0.00
P5	262.01	265.37	195.69	0.62	0.39	0.00
P4	261.68	265.01	195.53	1.45	1.05	0.00
P3	261.20	264.35	195.45	1.48	0.76	0.00
P2	260.76	263.56	195.23	1.02	0.62	0.00
P22	260.76	263.56	201.10	1.04	0.63	0.00
P1	259.85	263.19	200.89	1.38	0.74	0.00
G12	259.19	262.86	200.64	0.64	0.33	0.00
P401	259.25	262.53	200.54	1.19	0.62	0.00
P402	259.10	261.86	200.45	1.69	0.80	0.00
G11	258.05	261.51	200.43	0.90	0.37	0.00
P403	258.12	261.21	200.40	1.39	0.63	0.00
G10	257.76	260.69	200.06	1.21	0.58	0.00
G9	256.74	260.27	197.98	1.41	0.73	0.00
G8	256.58	260.16	196.76	1.26	0.53	0.00
G88	256.58	260.16	197.33	1.26	0.53	0.00
G7	255.83	259.98	195.74	1.10	0.40	0.00
G6	255.10	259.92	195.12	1.64	0.80	0.00
G5	255.25	259.88	194.65	0.96	0.48	0.00
G4	256.00	259.69	194.60	1.53	0.33	0.00
G44	256.00	259.39	194.60	1.69	0.34	0.00
G3	256.01	259.43	194.60	1.37	0.27	0.00
G333	255.81	259.24	194.60	1.38	0.26	0.00
G2	255.75	259.33	194.60	1.25	0.57	0.00
G1	254.63	258.99	194.60	1.94	0.37	0.00
B8	281.79	283.81	50.61	0.65	0.40	0.00
B7	281.84	283.43	50.47	0.95	0.65	0.00
B66	280.63	283.11	50.39	0.71	0.32	0.00
B6	280.63	283.07	50.39	0.75	0.33	0.00
B5	280.97	283.03	50.40	0.99	0.51	0.00
B4	280.01	282.05	50.38	1.37	0.67	0.00
B3	278.92	281.00	50.22	0.86	0.35	0.00
B2	278.35	280.91	50.09	1.30	0.80	0.00
B11	278.38	280.88	50.03	0.78	0.41	0.00
B1	278.38	280.87	50.03	1.45	0.31	0.00
B10	278.38	280.72	50.02	1.56	0.55	0.00
B10av	276.84	280.53	50.00	0.87	0.17	0.00
Z1	274.17	275.66	29.59	1.79	0.64	0.00
Z2	272.93	275.07	29.61	0.80	0.22	0.00
Z22	272.93	275.04	29.61	0.82	0.22	0.00
Z3	273.02	274.50	29.52	0.93	0.60	0.00
Z4	272.66	274.16	29.06	0.49	0.48	0.00
Z4av	270.74	273.32	30.90	2.79	1.29	0.00



ReSOR30

Suppression du remblai à Saint Denis de Cabanne B4, B3 et B2

Fichier		ReSOR30.zzr	ReSOR30.zzr	ReSOR30.zzr	ReSOR30.zzr	
Temps		Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	
Noeud	Cote fond (mNGF)	Z (mNGF)	Q (m3/s)	V (m/s)	Fr	Re-SOR
T01	291.73	293.51	98.35	1.25	0.94	0.00
T02	290.15	293.12	97.91	1.20	0.58	0.00
T03	289.58	292.71	97.64	1.14	0.48	0.00
T04	289.17	292.31	97.51	0.85	0.37	0.00
T05	289.00	292.22	97.47	0.90	0.37	0.00
T06am	288.92	292.08	97.43	0.77	0.38	0.00
T06av	288.92	291.56	97.43	0.90	0.46	0.00
T07	288.60	291.39	97.41	1.45	0.93	0.00
T08	287.68	291.22	97.46	1.24	0.67	0.00
T09	287.55	290.13	97.49	2.18	0.77	0.00
T10	286.92	289.29	97.40	0.94	0.65	0.00
T11	285.94	288.90	97.09	0.97	0.49	0.00
T11bis	285.92	288.64	96.94	1.39	0.87	0.00
T12	285.24	288.22	96.75	0.99	0.51	0.00
T13	285.35	287.91	96.44	1.15	0.69	0.00
T13bis	285.12	287.74	96.01	0.67	0.45	0.00
T14am	284.80	287.54	93.34	0.68	0.55	0.00
T14av	284.80	286.58	93.34	0.70	0.56	0.00
T16	283.79	285.60	93.24	0.71	0.56	0.00
T17	282.81	285.02	93.06	0.71	0.40	0.00
T18	282.08	284.66	92.97	1.08	0.57	0.00
T19	281.40	284.31	92.91	0.90	0.48	0.00
T20	280.87	283.94	92.88	0.85	0.28	0.00
T21	280.85	283.21	92.88	1.85	0.59	0.00
T22	279.92	282.11	92.81	0.75	0.32	0.00
T23	279.25	281.89	92.72	0.65	0.24	0.00
T24	278.97	281.45	92.64	1.12	0.59	0.00
G39	277.71	281.11	92.60	0.79	0.38	0.00
G390	277.71	281.02	92.60	0.98	0.43	0.00
G38	277.46	280.84	92.60	1.21	0.35	0.00
G37	277.50	280.70	92.60	1.44	0.48	0.00
G36	276.85	280.53	92.58	0.76	0.32	0.00
G360	276.85	280.53	142.25	1.07	0.43	0.00
G35	276.89	279.79	142.20	1.93	0.79	0.00
G34	275.89	278.68	142.01	1.03	0.33	0.00
G33	274.94	278.24	141.44	1.25	0.60	0.00
G32	274.36	277.87	141.22	1.01	0.21	0.00
G320	274.36	277.52	141.22	1.18	0.26	0.00
G31	273.84	276.68	141.17	1.02	0.44	0.00
G30	272.88	275.93	141.12	0.57	0.29	0.00
G300	272.88	275.93	148.95	0.58	0.30	0.00
G29	272.79	275.42	149.31	0.49	0.30	0.00
G28	271.10	274.05	149.43	0.89	0.45	0.00
G27	270.74	273.32	148.64	0.95	0.46	0.00
G270	270.74	273.32	177.69	1.10	0.52	0.00
G26	269.18	273.11	177.18	0.80	0.36	0.00
G25	268.95	273.00	176.62	0.61	0.26	0.00
R12	269.35	272.92	176.42	0.95	0.48	0.00
R11	269.28	272.90	176.39	0.91	0.44	0.00
R10	268.96	272.88	176.36	0.82	0.39	0.00
R9	268.98	272.88	176.35	0.72	0.35	0.00
R8	268.99	272.86	176.34	0.94	0.46	0.00
R7	268.89	272.85	176.34	0.72	0.35	0.00
R6	268.90	272.80	176.33	1.10	0.49	0.00
R5	269.16	272.73	176.33	1.19	0.53	0.00
R4	269.24	272.55	176.32	1.84	0.84	0.00
R3	268.98	272.46	176.31	1.51	0.74	0.00
R2	268.99	272.33	176.32	2.03	1.04	0.00
R1	268.80	272.18	176.32	1.88	0.79	0.00
G24	268.57	272.12	176.31	0.64	0.25	0.00

Fichier		ReSOR30.zzr	ReSOR30.zzr	ReSOR30.zzr	ReSOR30.zzr	
Temps		Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	
Noeud	Cote fond (mNGF)	Z (mNGF)	Q (m3/s)	V (m/s)	Fr	Re-SOR
G240	268.57	272.01	176.31	0.70	0.29	0.00
G23	268.00	271.72	176.27	1.13	0.49	0.00
G22	267.89	270.80	176.20	1.04	0.59	0.00
G20	267.57	270.74	176.20	0.82	0.34	0.00
G19	267.08	270.52	176.15	1.22	0.52	0.00
G190	267.08	270.25	176.12	1.73	0.77	0.00
G170	266.79	270.06	176.12	0.82	0.44	0.00
G17	266.79	270.04	176.11	0.84	0.45	0.00
G16	266.35	269.79	175.97	0.80	0.40	0.00
G15	266.73	269.67	175.92	0.99	0.51	0.00
G14	266.66	269.26	175.69	0.85	0.45	0.00
P12	266.63	269.17	175.55	1.02	0.52	0.00
P11	265.39	268.88	175.07	1.58	0.98	0.00
P10	265.75	268.56	174.77	1.46	0.83	0.00
P9	264.55	268.25	174.53	0.97	0.42	0.00
P8	264.17	267.96	174.44	1.03	0.41	0.00
P88	264.17	267.96	196.08	1.15	0.46	0.00
G130	263.89	267.47	196.05	1.81	0.63	0.00
G13	263.89	266.95	196.05	2.47	0.74	0.00
P6	262.96	265.79	195.99	1.91	0.87	0.00
P5	262.01	265.37	195.72	0.62	0.39	0.00
P4	261.68	265.01	195.55	1.45	0.93	0.00
P3	261.20	264.35	195.49	1.48	0.76	0.00
P2	260.76	263.56	195.31	1.02	0.62	0.00
P22	260.76	263.56	201.17	1.04	0.63	0.00
P1	259.85	263.19	200.95	1.38	0.74	0.00
G12	259.19	262.86	200.70	0.64	0.33	0.00
P401	259.25	262.54	200.59	1.19	0.61	0.00
P402	259.10	261.86	200.48	1.69	0.79	0.00
G11	258.05	261.51	200.46	0.90	0.37	0.00
P403	258.12	261.21	200.43	1.40	0.63	0.00
G10	257.76	260.69	200.09	1.21	0.58	0.00
G9	256.74	260.27	198.02	1.41	0.73	0.00
G8	256.58	260.16	196.80	1.26	0.53	0.00
G88	256.58	260.16	197.37	1.26	0.53	0.00
G7	255.83	259.98	195.79	1.10	0.40	0.00
G6	255.10	259.92	195.19	1.63	0.80	0.00
G5	255.25	259.88	194.70	0.96	0.48	0.00
G4	256.00	259.69	194.66	1.53	0.33	0.00
G44	256.00	259.39	194.66	1.69	0.34	0.00
G3	256.01	259.43	194.66	1.37	0.27	0.00
G333	255.81	259.24	194.66	1.38	0.26	0.00
G2	255.75	259.33	194.65	1.25	0.57	0.00
G1	254.63	258.99	194.65	1.94	0.37	0.00
B8	281.79	283.82	50.60	0.63	0.36	0.01
B7	281.84	283.36	50.50	0.95	0.65	-0.07
B66	280.63	282.92	50.49	0.91	0.36	-0.19
B6	280.63	282.85	50.49	0.98	0.37	-0.22
B5	280.97	282.68	50.49	0.99	0.62	-0.34
B4	280.01	281.59	50.43	1.31	1.71	-0.45
B3	278.92	280.94	49.85	0.84	0.74	-0.06
B2	278.35	280.90	49.74	1.27	1.03	-0.01
B11	278.38	280.87	49.70	0.79	0.41	0.00
B1	278.38	280.86	49.70	1.44	0.31	0.00
B10	278.38	280.71	49.70	1.55	0.55	0.00
B10av	276.84	280.53	49.69	0.87	0.17	0.00
Z1	274.17	275.66	29.59	1.79	0.64	0.00
Z2	272.93	275.07	29.61	0.80	0.22	0.00
Z22	272.93	275.04	29.61	0.82	0.22	0.00
Z3	273.02	274.50	29.52	0.94	0.60	0.00
Z4	272.66	274.16	29.12	0.49	0.48	0.00
Z4av	270.74	273.32	31.05	2.79	1.36	0.00



RBSOR30

Rétablissement du Béal

Fichier		RBSOR30.zzr	RBSOR30.zzr	RBSOR30.zzr	RBSOR30.zzr	
Temps		Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	
Noeud	Cote fond (mNGF)	Z (mNGF)	Q (m3/s)	V (m/s)	Fr	RB-SOR
T01	291.73	293.51	98.36	1.25	0.94	0.00
T02	290.15	293.12	97.91	1.21	0.58	0.00
T03	289.58	292.71	97.68	1.14	0.48	0.00
T04	289.17	292.31	97.47	0.85	0.37	0.00
T05	289.00	292.22	97.43	0.90	0.37	0.00
T06am	288.92	292.08	97.37	0.77	0.38	0.00
T06av	288.92	291.56	97.37	0.90	0.46	0.00
T07	288.60	291.39	97.37	1.45	0.88	0.00
T08	287.68	291.22	97.48	1.24	0.67	0.00
T09	287.55	290.13	97.47	2.18	0.77	0.00
T10	286.92	289.29	97.31	0.94	0.66	0.00
T11	285.94	288.90	97.03	0.97	0.49	0.00
T11bis	285.92	288.64	96.92	1.39	0.86	0.00
T12	285.24	288.22	96.71	0.99	0.51	0.00
T13	285.35	287.91	96.42	1.15	0.69	0.00
T13bis	285.12	287.74	95.98	0.67	0.45	0.00
T14am	284.80	287.54	93.36	0.68	0.55	0.00
T14av	284.80	286.58	93.35	0.70	0.56	0.00
T16	283.79	285.60	93.23	0.71	0.56	0.00
T17	282.81	285.02	93.05	0.71	0.40	0.00
T18	282.08	284.66	92.96	1.08	0.57	0.00
T19	281.40	284.31	92.90	0.90	0.48	0.00
T20	280.87	283.94	92.87	0.85	0.28	0.00
T21	280.85	283.21	92.87	1.85	0.59	0.00
T22	279.92	282.11	92.80	0.75	0.32	0.00
T23	279.25	281.89	92.73	0.65	0.24	0.00
T24	278.97	281.45	92.65	1.12	0.59	0.00
G39	277.71	281.11	92.63	0.79	0.38	0.00
G390	277.71	281.02	92.62	0.98	0.43	0.00
G38	277.46	280.84	92.62	1.20	0.35	0.00
G37	277.50	280.70	92.62	1.43	0.48	0.00
G36	276.85	280.53	92.63	0.75	0.32	0.00
G360	276.85	280.53	142.51	1.05	0.43	0.00
G35	276.89	279.79	142.46	1.94	0.81	0.00
G34	275.89	278.68	142.24	1.03	0.33	0.00
G33	274.94	278.24	141.65	1.25	0.60	0.00
G32	274.36	277.88	141.43	1.01	0.21	0.00
G320	274.36	277.52	141.43	1.18	0.26	0.00
G31	273.84	276.68	141.38	1.02	0.44	0.00
G30	272.88	275.93	141.33	0.57	0.30	0.00
G300	272.88	275.93	149.17	0.58	0.30	0.00
G29	272.79	275.43	149.54	0.49	0.30	0.00
G28	271.10	274.05	149.64	0.89	0.46	0.00
G27	270.74	273.32	148.79	0.95	0.46	0.00
G270	270.74	273.32	177.74	1.10	0.52	0.00
G26	269.18	273.11	177.23	0.80	0.36	0.00
G25	268.95	273.00	176.67	0.63	0.27	0.00
R12	269.35	272.92	176.43	0.95	0.48	0.00
R11	269.28	272.90	176.43	0.91	0.44	0.00
R10	268.96	272.88	176.41	0.82	0.39	0.00
R9	268.98	272.88	176.40	0.72	0.34	0.00
R8	268.99	272.86	176.38	0.94	0.46	0.00
R7	268.89	272.85	176.38	0.72	0.35	0.00
R6	268.90	272.80	176.37	1.10	0.49	0.00
R5	269.16	272.73	176.37	1.19	0.53	0.00
R4	269.24	272.55	176.36	1.84	0.84	0.00
R3	268.98	272.46	176.36	1.51	0.74	0.00
R2	268.99	272.33	176.36	2.03	1.06	0.00
R1	268.80	272.18	176.36	1.96	0.80	0.00
G24	268.57	272.12	176.34	0.64	0.25	0.00
G240	268.57	272.01	176.34	0.71	0.29	0.00

Fichier		RBSOR30.zzr	RBSOR30.zzr	RBSOR30.zzr	RBSOR30.zzr	
Temps		Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	
Noeud	Cote fond (mNGF)	Z (mNGF)	Q (m3/s)	V (m/s)	Fr	RB-SOR
G23	268.00	271.72	176.33	1.14	0.50	0.00
G22	267.89	270.80	176.26	1.05	0.59	0.00
G20	267.57	270.74	176.26	0.82	0.34	0.00
G19	267.08	270.52	176.20	1.22	0.52	0.00
G190	267.08	270.25	176.17	1.73	0.77	0.00
G170	266.79	270.06	176.17	0.82	0.44	0.00
G17	266.79	270.04	176.16	0.84	0.45	0.00
G16	266.35	269.79	176.01	0.80	0.40	0.00
G15	266.73	269.67	175.95	0.99	0.51	0.00
G14	266.66	269.26	175.72	0.85	0.45	0.00
P12	266.63	269.17	175.58	1.02	0.52	0.00
P11	265.39	268.88	175.12	1.58	0.98	0.00
P10	265.75	268.56	174.81	1.46	0.83	0.00
P9	264.55	268.25	174.57	0.97	0.43	0.00
P8	264.17	267.96	174.48	1.02	0.41	0.00
P88	264.17	267.96	196.16	1.15	0.46	0.00
G130	263.89	267.47	196.13	1.81	0.63	0.00
G13	263.89	266.95	196.13	2.47	0.74	0.00
P6	262.96	265.79	196.04	1.91	0.87	0.00
P5	262.01	265.37	195.80	0.62	0.39	0.00
P4	261.68	265.01	195.62	1.45	1.03	0.00
P3	261.20	264.35	195.54	1.48	0.76	0.00
P2	260.76	263.56	195.37	1.02	0.62	0.00
P22	260.76	263.56	201.25	1.04	0.63	0.00
P1	259.85	263.19	201.01	1.38	0.74	0.00
G12	259.19	262.86	200.78	0.64	0.33	0.00
P401	259.25	262.54	200.67	1.19	0.61	0.00
P402	259.10	261.86	200.57	1.69	0.80	0.00
G11	258.05	261.51	200.55	0.90	0.37	0.00
P403	258.12	261.21	200.50	1.40	0.63	0.00
G10	257.76	260.69	200.16	1.21	0.59	0.00
G9	256.74	260.27	198.11	1.41	0.73	0.00
G8	256.58	260.16	196.90	1.26	0.53	0.00
G88	256.58	260.16	197.47	1.26	0.53	0.00
G7	255.83	259.98	195.85	1.10	0.40	0.00
G6	255.10	259.92	195.24	1.63	0.79	0.00
G5	255.25	259.88	194.72	0.96	0.48	0.00
G4	256.00	259.69	194.70	1.53	0.33	0.00
G44	256.00	259.39	194.70	1.69	0.34	0.00
G3	256.01	259.43	194.70	1.37	0.27	0.00
G333	255.81	259.25	194.70	1.38	0.26	0.00
G2	255.75	259.33	194.69	1.25	0.57	0.00
G1	254.63	258.99	194.68	1.94	0.37	0.00
B8	281.79	283.81	50.58	0.64	0.38	0.00
B7	281.84	283.40	50.46	0.97	0.67	-0.02
B66	280.63	283.05	50.40	0.77	0.33	-0.06
B6	280.63	283.00	50.40	0.82	0.33	-0.07
B5am	280.97	282.95	50.39	0.99	0.51	-0.08
B5	280.97	282.95	44.45	0.99	0.51	-0.08
B4	280.01	281.97	44.41	1.36	0.66	-0.07
B3	278.92	280.98	44.26	0.73	0.29	-0.02
B2	278.35	280.91	44.14	1.02	0.56	0.00
B2av	278.35	280.91	50.07	1.30	0.81	0.00
B11	278.38	280.88	50.01	0.78	0.41	0.00
B1	278.38	280.87	50.01	1.45	0.31	0.00
B10	278.38	280.72	50.01	1.55	0.55	0.00
B10av	276.84	280.53	49.99	0.87	0.17	0.00
Z1	274.17	275.66	29.59	1.78	0.64	0.00
Z2	272.93	275.07	29.52	0.80	0.22	0.00
Z22	272.93	275.04	29.52	0.82	0.22	0.00
Z3	273.02	274.50	29.52	0.93	0.60	0.00
Z4	272.66	274.16	29.05	0.49	0.48	-0.01
Z4av	270.74	273.32	29.10	2.79	1.29	0.00

BRL

LT1SOR10

Fichier		LT1SOR10.zzr	LT1SOR10.zzr	LT1SOR10.zzr	
Temps		Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	
Noeud	Cote fond (mNGF)	Z (mNGF)	Q (m3/s)	V (m/s)	LT1 - SOR
T01	291.73	293.22	63.34	1.25	-0.07
T02	290.15	292.70	63.30	1.20	-0.11
T03	289.58	292.20	63.27	1.15	-0.15
T04	289.17	291.73	63.24	0.85	-0.19
T05	289.00	291.61	63.23	0.92	-0.22
T06am	288.92	291.40	63.21	0.79	-0.26
T06av	288.92	291.16	63.21	0.90	-0.11
T07	288.60	290.98	63.18	1.46	-0.11
T08	287.68	290.75	63.15	1.23	-0.14
T09	287.55	289.78	63.15	1.96	-0.08
T10	286.92	289.05	63.13	0.93	-0.06
T11	285.94	288.65	63.09	0.97	-0.06
T11bis	285.92	288.35	63.07	1.38	-0.07
T12	285.24	287.89	63.05	0.99	-0.08
T13	285.35	287.53	63.00	1.13	-0.08
T13bis	285.12	287.28	62.89	0.68	-0.09
T14am	284.80	286.90	62.31	0.71	-0.13
T14av	284.80	286.43	62.31	0.73	-0.04
T16	283.79	285.41	62.25	0.71	-0.05
T17	282.81	284.75	62.17	0.72	-0.06
T18	282.08	284.31	62.10	1.09	-0.08
T19	281.40	283.88	62.12	0.88	-0.11
T20	280.87	283.50	62.01	0.79	-0.12
T21	280.85	282.82	62.00	1.74	-0.10
T22	279.92	281.71	62.03	0.76	-0.10
T23	279.25	281.45	61.96	0.62	-0.11
T24	278.97	280.93	61.94	1.13	-0.16
G39	277.71	280.53	61.91	0.79	-0.21
G390	277.71	280.44	61.89	0.99	-0.23
G38	277.46	280.37	61.89	1.04	-0.16
G37	277.50	280.23	61.89	1.33	-0.17
G36	276.85	280.07	62.01	0.78	-0.18
G360	276.85	280.07	88.32	1.08	-0.18
G35	276.89	279.30	88.30	1.92	-0.17
G34	275.89	278.26	88.28	0.88	-0.13
G33	274.94	277.68	88.24	1.22	-0.19
G32	274.36	277.14	88.21	0.90	-0.26
G320	274.36	277.05	88.21	0.95	-0.16
G31	273.84	276.30	88.20	0.99	-0.13
G30	272.88	275.60	88.18	0.56	-0.13
G300	272.88	275.60	94.37	0.58	-0.13
G29	272.79	275.09	94.32	0.44	-0.19
G28	271.10	274.66	94.33	0.67	0.30
G280	271.10	273.77	94.33	0.93	#N/A
G27	270.74	272.85	94.09	0.89	-0.21
G270	270.74	272.85	100.99	1.08	-0.21
G26	269.18	272.57	100.78	0.76	-0.25
G25	268.95	272.44	100.61	0.63	-0.26
R12	269.35	272.36	100.52	0.88	-0.25
R11	269.38	272.34	100.50	0.95	-0.25
R10	268.96	272.33	100.49	0.80	-0.25
R9	268.98	272.32	100.48	0.72	-0.25
R8	268.99	272.31	100.48	0.93	-0.25
R7	268.89	272.30	100.47	0.71	-0.25
R6	268.90	272.25	100.47	1.10	-0.25
R5	269.16	272.17	100.46	1.18	-0.27
R4	269.24	271.91	100.46	1.85	-0.33
R3	268.98	271.87	100.45	1.50	-0.30
R2	268.99	271.66	100.45	2.04	-0.25
R1	268.80	271.65	100.45	1.56	-0.21
G24	268.57	271.64	100.46	0.54	-0.21

Fichier		LT1SOR10.zzr	LT1SOR10.zzr	LT1SOR10.zzr	
Temps		Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	
Noeud	Cote fond (mNGF)	Z (mNGF)	Q (m3/s)	V (m/s)	LT1 - SOR
G240	268.57	271.51	100.46	0.68	-0.21
G23	268.00	271.30	100.43	1.14	-0.18
G22	267.89	270.37	100.42	1.05	-0.17
G20	267.57	270.21	100.42	0.83	-0.23
G19	267.08	269.99	100.39	1.24	-0.23
G190	267.08	269.66	100.39	1.72	-0.20
G170	266.79	269.68	100.39	0.82	-0.16
G17	266.79	269.66	100.39	0.84	-0.15
G16	266.35	269.41	100.33	0.80	-0.15
G15	266.73	269.29	100.31	0.99	-0.15
G14	266.66	268.88	100.26	0.84	-0.14
P12	266.63	268.79	100.23	1.03	-0.14
P11	265.39	268.39	100.12	1.58	-0.19
P10	265.75	267.92	100.02	1.46	-0.26
P9	264.55	267.48	99.90	0.99	-0.34
P8	264.17	267.12	99.81	1.11	-0.40
P88	264.17	267.12	105.15	1.15	-0.40
G130	263.89	266.62	105.15	1.58	-0.27
G13	263.89	266.51	105.15	1.68	-0.19
P6	262.96	265.30	105.13	1.89	-0.25
P5	262.01	264.85	105.05	0.69	-0.24
P4	261.68	264.49	104.98	1.45	-0.23
P3	261.20	263.87	104.95	1.47	-0.22
P2	260.76	263.12	105.07	1.11	-0.19
P22	260.76	263.12	108.84	1.13	-0.19
P1	259.85	262.70	108.67	1.37	-0.22
G12	259.19	262.36	108.37	0.64	-0.22
P401	259.25	262.00	108.24	1.19	-0.24
P402	259.10	261.27	108.17	1.69	-0.28
G11	258.05	260.96	108.17	0.82	-0.26
P403	258.12	260.65	108.17	1.40	-0.26
G10	257.76	260.17	108.14	1.21	-0.21
G9	256.74	259.54	107.95	1.40	-0.28
G8	256.58	259.31	107.81	1.26	-0.34
G88	256.58	259.31	107.93	1.26	-0.34
G7	255.83	258.94	107.79	1.09	-0.41
G6	255.10	258.78	107.69	1.65	-0.48
G5	255.25	258.64	107.56	0.96	-0.54
G4	256.00	258.44	107.54	1.38	-0.55
G44	256.00	258.37	107.54	1.43	-0.45
G3	256.01	258.39	107.54	1.15	-0.46
G333	255.81	258.23	107.54	1.15	-0.45
G2	255.75	258.27	107.53	1.25	-0.47
G1	254.63	258.00	107.53	1.56	-0.44
B8	281.79	283.58	27.39	0.60	-0.08
B7	281.84	283.09	27.38	0.95	-0.17
B66	280.63	282.65	27.38	0.65	-0.28
B6	280.63	282.61	27.38	0.67	-0.28
B5	280.97	282.48	27.38	0.99	-0.36
B4	280.01	281.38	27.39	1.28	-0.45
B3	278.92	280.42	27.42	0.84	-0.27
B2	278.35	280.34	27.48	1.23	-0.24
B11	278.38	280.30	27.53	0.80	-0.24
B1	278.38	280.29	27.53	1.08	-0.24
B10	278.38	280.19	27.54	1.16	-0.22
B10av	276.84	280.07	27.57	0.59	-0.18
Z1	274.17	275.06	9.05	1.43	-0.45
Z2	272.93	274.56	9.05	0.41	-0.35
Z22	272.93	274.55	9.05	0.42	-0.34
Z3	273.02	274.54	9.05	0.98	0.14
Z4	272.66	274.48	11.94	0.50	0.37
Z4av	270.74	272.85	10.85	3.01	-0.21

BRL

LT1SOR30

Fichier		LT1SOR30.zzr	LT1SOR30.zzr	LT1SOR30.zzr	
Temps		Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	
Noeud	Cote fond (mNGF)	Z (mNGF)	Q (m3/s)	V (m/s)	LT1 - SOR
T01	291.73	293.39	83.17	1.25	-0.12
T02	290.15	292.95	83.13	1.20	-0.17
T03	289.58	292.49	83.10	1.15	-0.22
T04	289.17	292.06	83.07	0.86	-0.26
T05	289.00	291.95	83.07	0.92	-0.27
T06am	288.92	291.77	83.05	0.80	-0.31
T06av	288.92	291.42	83.05	0.90	-0.14
T07	288.60	291.26	83.04	1.45	-0.13
T08	287.68	291.08	83.03	1.23	-0.14
T09	287.55	289.98	83.03	2.12	-0.15
T10	286.92	289.20	83.03	0.93	-0.09
T11	285.94	288.80	83.02	0.97	-0.10
T11bis	285.92	288.53	82.99	1.38	-0.11
T12	285.24	288.10	82.94	0.99	-0.13
T13	285.35	287.76	82.84	1.14	-0.16
T13bis	285.12	287.55	82.63	0.67	-0.19
T14am	284.80	287.28	81.71	0.68	-0.26
T14av	284.80	286.53	81.71	0.70	-0.04
T16	283.79	285.54	81.62	0.71	-0.07
T17	282.81	284.92	81.49	0.71	-0.10
T18	282.08	284.54	81.42	1.07	-0.12
T19	281.40	284.16	81.36	0.90	-0.15
T20	280.87	283.79	81.34	0.82	-0.15
T21	280.85	283.07	81.34	1.82	-0.14
T22	279.92	281.97	81.29	0.75	-0.14
T23	279.25	281.74	81.28	0.63	-0.15
T24	278.97	281.30	81.19	1.10	-0.16
G39	277.71	280.95	81.23	0.80	-0.16
G390	277.71	280.87	81.24	0.95	-0.15
G38	277.46	280.71	81.24	1.13	-0.13
G37	277.50	280.58	81.25	1.39	-0.11
G36	276.85	280.43	81.46	0.72	-0.10
G360	276.85	280.43	128.16	1.08	-0.10
G35	276.89	279.67	128.08	1.93	-0.11
G34	275.89	278.57	127.90	1.01	-0.11
G33	274.94	278.10	127.28	1.23	-0.15
G32	274.36	277.69	126.99	0.98	-0.18
G320	274.36	277.41	126.99	1.13	-0.11
G31	273.84	276.58	126.93	0.99	-0.10
G30	272.88	275.83	126.76	0.56	-0.09
G300	272.88	275.83	134.45	0.58	-0.09
G29	272.79	275.28	134.29	0.49	-0.14
G28	271.10	274.76	134.29	0.67	0.70
G280	271.10	273.98	134.29	0.93	#N/A
G27	270.74	273.13	133.90	0.93	-0.19
G270	270.74	273.13	142.30	1.10	-0.19
G26	269.18	272.90	142.53	0.80	-0.20
G25	268.95	272.79	143.16	0.67	-0.22
R12	269.35	272.71	143.86	0.96	-0.21
R11	269.28	272.69	144.04	0.90	-0.21
R10	268.96	272.67	144.20	0.83	-0.21
R9	268.98	272.67	144.26	0.73	-0.21
R8	268.99	272.65	144.44	0.95	-0.21
R7	268.89	272.65	144.60	0.73	-0.21
R6	268.90	272.60	144.73	1.10	-0.20
R5	269.16	272.53	144.86	1.19	-0.20
R4	269.24	272.35	145.06	1.84	-0.20
R3	268.98	272.28	145.07	1.52	-0.18
R2	268.99	272.05	145.08	2.02	-0.28
R1	268.80	271.94	145.12	1.85	-0.23
G24	268.57	271.95	145.15	0.55	-0.16

Fichier		LT1SOR30.zzr	LT1SOR30.zzr	LT1SOR30.zzr	
Temps		Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	
Noeud	Cote fond (mNGF)	Z (mNGF)	Q (m3/s)	V (m/s)	LT1 - SOR
G240	268.57	271.83	145.15	0.70	-0.18
G23	268.00	271.57	144.41	1.14	-0.15
G22	267.89	270.62	144.09	1.04	-0.18
G20	267.57	270.54	144.09	0.82	-0.20
G19	267.08	270.32	143.86	1.22	-0.20
G190	267.08	269.97	143.78	1.74	-0.28
G170	266.79	269.91	143.78	0.82	-0.15
G17	266.79	269.89	143.73	0.84	-0.15
G16	266.35	269.64	143.29	0.80	-0.15
G15	266.73	269.52	143.20	0.99	-0.15
G14	266.66	269.10	142.89	0.84	-0.16
P12	266.63	269.00	142.73	1.02	-0.16
P11	265.39	268.66	142.24	1.59	-0.22
P10	265.75	268.27	141.93	1.47	-0.29
P9	264.55	267.91	141.55	0.99	-0.35
P8	264.17	267.57	141.31	1.10	-0.39
P88	264.17	267.57	147.55	1.14	-0.39
G130	263.89	266.99	147.54	1.81	-0.48
G13	263.89	266.71	147.54	2.12	-0.23
P6	262.96	265.58	147.46	1.90	-0.22
P5	262.01	265.11	147.02	0.64	-0.26
P4	261.68	264.75	146.72	1.45	-0.25
P3	261.20	264.11	146.61	1.48	-0.24
P2	260.76	263.34	146.43	1.04	-0.22
P22	260.76	263.34	152.05	1.06	-0.22
P1	259.85	262.95	151.82	1.38	-0.24
G12	259.19	262.61	151.51	0.64	-0.25
P401	259.25	262.27	151.39	1.19	-0.26
P402	259.10	261.58	151.26	1.69	-0.28
G11	258.05	261.26	151.23	0.82	-0.25
P403	258.12	260.94	151.21	1.40	-0.26
G10	257.76	260.41	151.06	1.21	-0.28
G9	256.74	259.86	150.17	1.40	-0.41
G8	256.58	259.69	149.72	1.26	-0.47
G88	256.58	259.69	150.24	1.26	-0.47
G7	255.83	259.41	149.26	1.10	-0.57
G6	255.10	259.32	148.76	1.64	-0.61
G5	255.25	259.23	148.26	0.96	-0.64
G4	256.00	259.05	148.23	1.46	-0.65
G44	256.00	258.87	148.23	1.57	-0.52
G3	256.01	258.90	148.23	1.27	-0.53
G333	255.81	258.73	148.23	1.27	-0.51
G2	255.75	258.80	148.22	1.25	-0.53
G1	254.63	258.49	148.21	1.76	-0.50
B8	281.79	283.80	48.28	0.62	-0.01
B7	281.84	283.34	48.23	0.95	-0.09
B66	280.63	282.89	48.18	0.89	-0.21
B6	280.63	282.83	48.18	0.96	-0.24
B5	280.97	282.67	48.18	0.99	-0.36
B4	280.01	281.57	48.16	1.30	-0.48
B3	278.92	280.86	47.76	0.84	-0.14
B2	278.35	280.82	47.54	1.27	-0.09
B11	278.38	280.78	47.45	0.80	-0.09
B1	278.38	280.77	47.45	1.44	-0.09
B10	278.38	280.62	47.44	1.54	-0.09
B10av	276.84	280.43	47.42	0.86	-0.10
Z1	274.17	275.20	11.71	1.45	-0.46
Z2	272.93	274.61	11.72	0.47	-0.46
Z22	272.93	274.60	11.72	0.48	-0.44
Z3	273.02	274.56	11.71	0.94	0.06
Z4	272.66	274.47	14.45	0.49	0.30
Z4av	270.74	273.13	14.91	3.21	-0.19



LT1SOR100

Fichier		LT1SO100.zzr	LT1SO100.zzr	LT1SO100.zzr	
Temps		Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	
Noeud	Cote fond (mNGF)	Z (mNGF)	Q (m3/s)	V (m/s)	LT1 - SOR
T01	291.73	293.91	151.53	1.26	-0.06
T02	290.15	293.59	151.08	1.20	-0.08
T03	289.58	293.21	150.76	1.16	-0.10
T04	289.17	292.76	150.53	1.02	-0.14
T05	289.00	292.65	150.47	1.00	-0.15
T06am	288.92	292.47	150.42	0.80	-0.17
T06av	288.92	291.89	150.42	0.90	-0.06
T07	288.60	291.66	150.32	1.46	-0.06
T08	287.68	291.41	150.06	1.23	-0.06
T09	287.55	290.60	149.92	2.18	-0.03
T10	286.92	289.57	149.80	0.93	-0.04
T11	285.94	289.21	149.51	0.98	-0.04
T11bis	285.92	288.97	149.41	1.38	-0.04
T12	285.24	288.60	149.22	0.99	-0.05
T13	285.35	288.30	149.11	1.13	-0.06
T13bis	285.12	288.14	148.96	0.64	-0.06
T14am	284.80	287.93	148.75	0.71	-0.06
T14av	284.80	286.76	148.75	0.73	-0.03
T16	283.79	285.92	147.84	0.71	-0.05
T17	282.81	285.46	146.96	0.72	-0.06
T18	282.08	285.17	146.60	1.09	-0.07
T19	281.40	284.87	146.43	0.89	-0.07
T20	280.87	284.48	146.37	0.98	-0.07
T21	280.85	283.72	146.35	1.95	-0.08
T22	279.92	282.67	146.10	0.80	-0.12
T23	279.25	282.47	145.81	0.72	-0.14
T24	278.97	282.05	145.31	1.13	-0.19
G39	277.71	281.70	144.80	0.80	-0.25
G390	277.71	281.60	144.61	1.04	-0.26
G38	277.46	281.35	144.61	1.54	-0.06
G37	277.50	281.23	144.52	1.64	-0.06
G36	276.85	281.04	143.04	0.78	-0.06
G360	276.85	281.04	229.09	1.09	-0.06
G35	276.89	280.32	228.89	1.93	-0.10
G34	275.89	279.33	227.71	1.06	-0.28
G33	274.94	279.06	224.67	1.22	-0.38
G32	274.36	278.83	223.30	1.05	-0.47
G320	274.36	278.00	223.30	1.51	-0.03
G31	273.84	277.09	223.12	0.99	-0.03
G30	272.88	276.30	222.69	0.57	-0.03
G300	272.88	276.30	237.56	0.59	-0.03
G29	272.79	275.69	237.28	0.63	-0.05
G28	271.10	274.94	237.21	0.67	0.49
G280	271.10	274.39	237.21	0.93	#N/A
G27	270.74	273.63	236.31	0.89	-0.19
G270	270.74	273.63	245.18	1.09	-0.19
G26	269.19	273.43	244.68	0.77	-0.21
G25	268.95	273.34	244.12	0.64	-0.21
R12	269.35	273.26	243.90	0.88	-0.21
R11	269.28	273.24	243.87	0.95	-0.21
R10	268.96	273.22	243.86	0.80	-0.21
R9	268.98	273.21	243.85	0.72	-0.21
R8	268.99	273.19	243.84	0.94	-0.21
R7	268.89	273.18	243.84	0.72	-0.21
R6	268.90	273.12	243.83	1.10	-0.21
R5	269.16	273.05	243.82	1.19	-0.20
R4	269.24	272.88	243.81	1.84	-0.23
R3	268.98	272.77	243.80	1.52	-0.22
R2	268.99	272.66	243.79	2.08	-0.23
R1	268.80	272.51	243.78	1.91	-0.25
G24	268.57	272.42	243.73	0.65	-0.22

Fichier		LT1SO100.zzr	LT1SO100.zzr	LT1SO100.zzr	
Temps		Maxi du zzr	Maxi du zzr	Maxi du zzr	
Noeud	Cote fond (mNGF)	Z (mNGF)	Q (m3/s)	V (m/s)	LT1 - SOR
G240	268.57	272.34	243.73	0.72	-0.22
G23	268.00	272.01	243.70	1.14	-0.21
G22	267.89	271.15	243.56	1.03	-0.41
G20	267.57	271.10	243.56	0.82	-0.43
G19	267.08	270.87	243.48	1.24	-0.50
G190	267.08	270.63	243.46	1.77	-0.61
G170	266.79	270.33	243.46	0.83	-0.19
G17	266.79	270.31	243.44	0.85	-0.19
G16	266.35	270.07	243.19	0.80	-0.21
G15	266.73	269.95	243.11	0.99	-0.22
G14	266.66	269.57	242.70	0.85	-0.30
P12	266.63	269.48	242.46	1.03	-0.32
P11	265.39	269.23	241.90	1.52	-0.40
P10	265.75	268.95	241.62	1.47	-0.49
P9	264.55	268.63	241.38	1.00	-0.59
P8	264.17	268.27	241.34	1.09	-0.72
P88	264.17	268.27	248.99	1.15	-0.72
G130	263.89	267.77	249.03	1.89	-0.97
G13	263.89	267.29	249.03	2.48	-0.26
P6	262.96	265.99	248.97	1.92	-0.25
P5	262.01	265.61	248.41	0.69	-0.29
P4	261.68	265.23	248.18	1.45	-0.28
P3	261.20	264.56	248.08	1.48	-0.26
P2	260.76	263.79	247.85	1.05	-0.27
P22	260.76	263.79	258.33	1.09	-0.27
P1	259.85	263.43	258.00	1.39	-0.29
G12	259.19	263.11	257.65	0.64	-0.29
P401	259.25	262.79	257.47	1.19	-0.30
P402	259.10	262.14	257.25	1.69	-0.35
G11	258.05	261.76	257.12	0.99	-0.38
P403	258.12	261.48	256.98	1.40	-0.47
G10	257.76	261.05	255.76	1.21	-0.66
G9	256.74	260.75	250.45	1.41	-0.84
G8	256.58	260.68	247.66	1.26	-0.88
G88	256.58	260.68	249.06	1.26	-0.88
G7	255.83	260.57	245.57	1.10	-0.94
G6	255.10	260.53	244.43	1.67	-0.96
G5	255.25	260.50	243.55	0.96	-0.97
G4	256.00	260.32	243.50	1.59	-0.99
G44	256.00	259.84	243.50	1.82	-0.56
G3	256.01	259.88	243.50	1.48	-0.58
G333	255.81	259.67	243.50	1.50	-0.56
G2	255.75	259.78	243.50	1.27	-0.57
G1	254.63	259.37	243.49	2.17	-0.52
B8	281.79	284.16	90.99	0.72	-0.02
B7	281.84	283.72	90.77	0.95	-0.10
B66	280.63	283.24	90.73	1.07	-0.27
B6	280.63	283.15	90.73	1.20	-0.30
B5	290.97	282.93	90.71	1.08	-0.46
B4	280.01	281.99	90.44	1.27	-0.56
B3	278.92	281.64	89.85	0.83	-0.09
B2	278.35	281.62	89.81	1.23	-0.04
B11	278.38	281.60	89.84	0.77	-0.04
B1	278.38	281.59	89.84	1.92	-0.04
B10	278.38	281.34	89.84	2.13	-0.05
B10av	276.84	281.04	89.88	1.32	-0.06
Z1	274.17	275.77	36.61	1.93	-0.23
Z2	272.93	275.17	36.51	0.92	-0.22
Z22	272.93	275.14	36.51	0.94	-0.20
Z3	273.02	274.56	36.27	0.99	-0.16
Z4	272.66	274.19	35.25	0.49	-0.09
Z4av	270.74	273.63	35.97	2.87	-0.19

Annexe2: Incidence individuelle des retenues sur les enjeux exposés

Impact de la retenue du Bézo sur la crue 30ans

Commune	Habitations touchées	Retenue Bézo	Entreprises touchées	Retenue Bézo	Patrimoine communal	Retenue Bézo
St Maurice-les-Chateauneuf	1 maison		1 Garage		Terrains de sport et vestiaires Lagune	
Chateauneuf	4 maisons		2 Antiquaires		Transformateur électrique Poste (cave) Place des Maronniers	
St Martin de Lixy	Chalet de Baligand				voirie	
St Denis de Cabanne	15 maisons		Altrad Bauland Père et Fils		Place du Clos et salle de musique Jeu de boule de l'Amicale Terrains de football et de tennis Station d'épuration	
Charlieu	44 maisons inondées	23 maisons Hors d'eau -12 à 15cm sur les autres	11 entreprises	2 entreprises HE -12cm sur les autres	Camping Complexe sportif (stades, tennis, piscine, gymnase) Cour et Préau du Collège MJC et son aire de jeux Secours populaire Parc Dérobert et caserne des pompiers station d'épuration	-12cm -12cm -12cm Hors d'eau -12cm -15cm Hors d'eau
Chandon	1 propriété	Hors d'eau	1 entreprise	Hors d'eau		
St Nizier sous Charlieu	5 maisons	-8cm	2 entreprises	-8cm	voirie station de relevage et station d'épuration de la RD4a	-8cm
Pouilly sous Charlieu	1 maison	-23cm	1 entreprise	-23cm	Terrain du Camping et détérioration de la digue Gymnase Tennis et terrains de foot	-23cm Hors d'eau -23cm

Impact de la retenue du Botoret sur la crue 30ans

Commune	Habitations touchées	Retenue Botoret	Entreprises touchées	Retenue Botoret	Patrimoine communal	Retenue Botoret
St Maurice-les-Chateauneuf	1 maison		1 Garage		Terrains de sport et vestiaires Lagune	
Chateauneuf	4 maisons		2 Antiquaires		Transformateur électrique Poste (cave) Place des Maronniers	
St Martin de Lixy	Chalet de Baligand				voirie	
St Denis de Cabanne	15 maisons	15 maisons Hors d'eau	Altrad Bauland Père et Fils	2 entreprises HE	Place du Clos et salle de musique Jeu de boule de l'Amicale Terrains de football et de tennis Station d'épuration	Hors d'eau -5cm <5cm <5cm
Charlieu	44 maisons inondées	<5cm <5cm <5cm <5cm <5cm <5cm <5cm	11 entreprises	<5cm <5cm <5cm <5cm <5cm <5cm <5cm	Camping Complexe sportif (stades, tennis, piscine, gymnase) Cour et Préau du Collège MJC et son aire de jeux Secours populaire Parc Dérobert et caserne des pompiers station d'épuration	<5cm <5cm <5cm <5cm <5cm <5cm <5cm
Chandon	1 propriété	<5cm	1 entreprise	<5cm		<5cm
St Nizier sous Charlieu	5 maisons	<5cm <5cm <5cm <5cm <5cm	2 entreprises	<5cm <5cm <5cm <5cm <5cm	voirie station de relevage et station d'épuration de la RD4a	<5cm <5cm <5cm <5cm <5cm
Pouilly sous Charlieu	1 maison	<5cm <5cm <5cm <5cm	1 entreprise	<5cm <5cm <5cm <5cm	Terrain du Camping et détérioration de la digue Gymnase Tennis et terrains de foot	<5cm <5cm <5cm <5cm

Impact de la retenue du Sornin amont sur la crue 30ans

Commune	Habitations touchées	Retenue Sornin amont	Entreprises touchées	Retenue Sornin amont	Patrimoine communal	Retenue Sornin amont
St Maurice-les-Chateauneuf	1 maison	1 maison Hors d'eau	1 Garage	-20cm	Terrains de sport et vestiaires Lagune	-15cm Hors d'eau
Chateauneuf	4 maisons	4 maisons hors d'eau	2 Antiquaires	Hors d'eau	Transformateur électrique Poste (cave) Place des Maronniers	-15cm Hors d'eau Hors d'eau
St Martin de Lixy	Chalet de Baligand	-20cm		-20cm	voirie	-20cm
St Denis de Cabanne	15 maisons	<5cm	Altrad Bauland Père et Fils	-11cm	Place du Clos et salle de musique Jeu de boule de l'Amicale Terrains de football et de tennis Station d'épuration	<5cm <5cm -11cm -11cm
Charlieu	44 maisons inondées	-6cm -6cm -6cm -6cm -6cm -6cm -6cm	11 entreprises	-6cm -6cm -6cm -6cm -6cm -6cm -6cm	Camping Complexe sportif (stades, tennis, piscine, gymnase) Cour et Préau du Collège MJC et son aire de jeux Secours populaire Parc Dérobert et caserne des pompiers station d'épuration	-6cm -6cm -6cm -6cm -6cm -6cm -6cm
Chandon	1 propriété	<5cm	1 entreprise	<5cm		<5cm
St Nizier sous Charlieu	5 maisons	<5cm <5cm <5cm <5cm <5cm	2 entreprises	<5cm <5cm <5cm <5cm <5cm	voirie station de relevage et station d'épuration de la RD4a	<5cm <5cm <5cm <5cm <5cm
Pouilly sous Charlieu	1 maison	<5cm <5cm <5cm <5cm	1 entreprise	<5cm <5cm <5cm <5cm	Terrain du Camping et détérioration de la digue Gymnase Tennis et terrains de foot	<5cm <5cm <5cm <5cm

Annexe2:
Incidence individuelle des retenues sur les enjeux exposés

Impact de la retenue du Chandonnet sur la crue 30ans

Commune	Habitations touchées	Retenue Chandonnet	Entreprises touchées	Retenue Chandonnet	Patrimoine communal	Retenue Chandonnet
St Maurice-les-Chateauneuf	1 maison		1 Garage		Terrains de sport et vestiaires Lagune	
Chateauneuf	4 maisons		2 Antiquaires		Transformateur électrique Poste (cave) Place des Maronniers	
St Martin de Lixy	Chalet de Baligand				voirie	
St Denis de Cabanne	15 maisons		Altrad Bauland Père et Fils		Place du Clos et salle de musique Jeu de boule de l'Amicale Terrains de football et de tennis Station d'épuration	
Charlieu	44 maisons inondées		11 entreprises		Camping Complexe sportif (stades, tennis, piscine, gymnase) Cour et Préau du Collège MJC et son aire de jeux Secours populaire Parc Dérobert et caserne des pompiers station d'épuration	
Chandon	1 propriété		1 entreprise			
St Nizier sous Charlieu	5 maisons	-7cm	2 entreprises	-7cm	voirie station de relevage et station d'épuration de la RD4a	-7cm -7cm
Pouilly sous Charlieu	1 maison	-20cm	1 entreprise	-20cm	Terrain du Camping et détérioration de la digue Gymnase Tennis et terrains de foot	-20cm Hors d'eau -20cm

Annexe3: Cartographies des zones inondables après aménagement



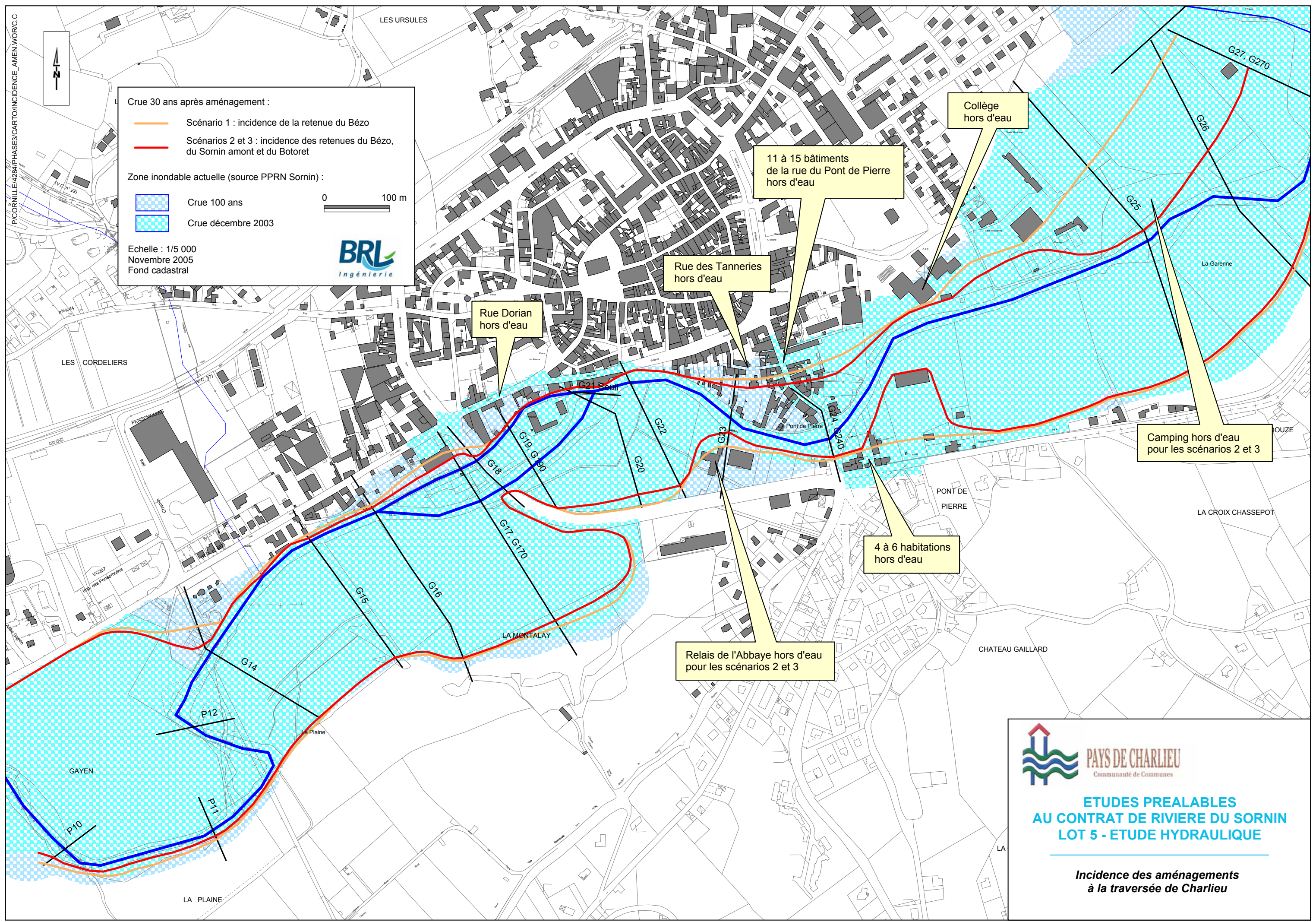
Crue 30 ans après aménagement :

- Scénario 1 : incidence de la retenue du Bézo
- Scénarios 2 et 3 : incidence des retenues du Bézo, du Sornin amont et du Botoret

Zone inondable actuelle (source PPRN Sornin) :

- Crue 100 ans
- Crue décembre 2003

Echelle : 1/5 000
 Novembre 2005
 Fond cadastral



PAYS DE CHARLIEU
Communauté de Communes

**ETUDES PREALABLES
AU CONTRAT DE RIVIERE DU SORNIN
LOT 5 - ETUDE HYDRAULIQUE**

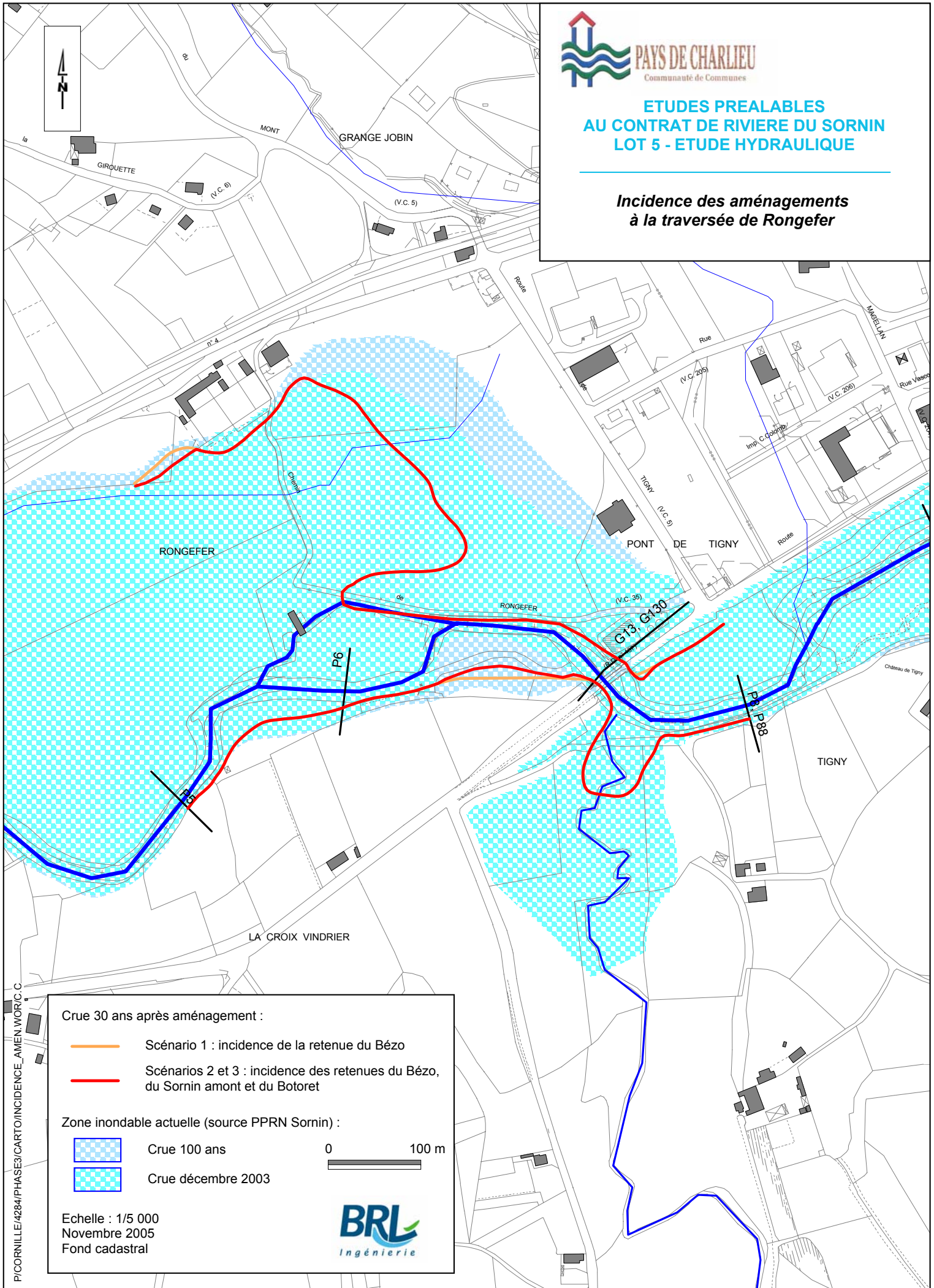
*Incidence des aménagements
à la traversée de Charlieu*



PAYS DE CHARLIEU
Communauté de Communes

ETUDES PREALABLES AU CONTRAT DE RIVIERE DU SORNIN LOT 5 - ETUDE HYDRAULIQUE

*Incidence des aménagements
à la traversée de Rongefér*



Cruie 30 ans après aménagement :

- Scénario 1 : incidence de la retenue du Bézo
- Scénarios 2 et 3 : incidence des retenues du Bézo, du Sornin amont et du Botoret

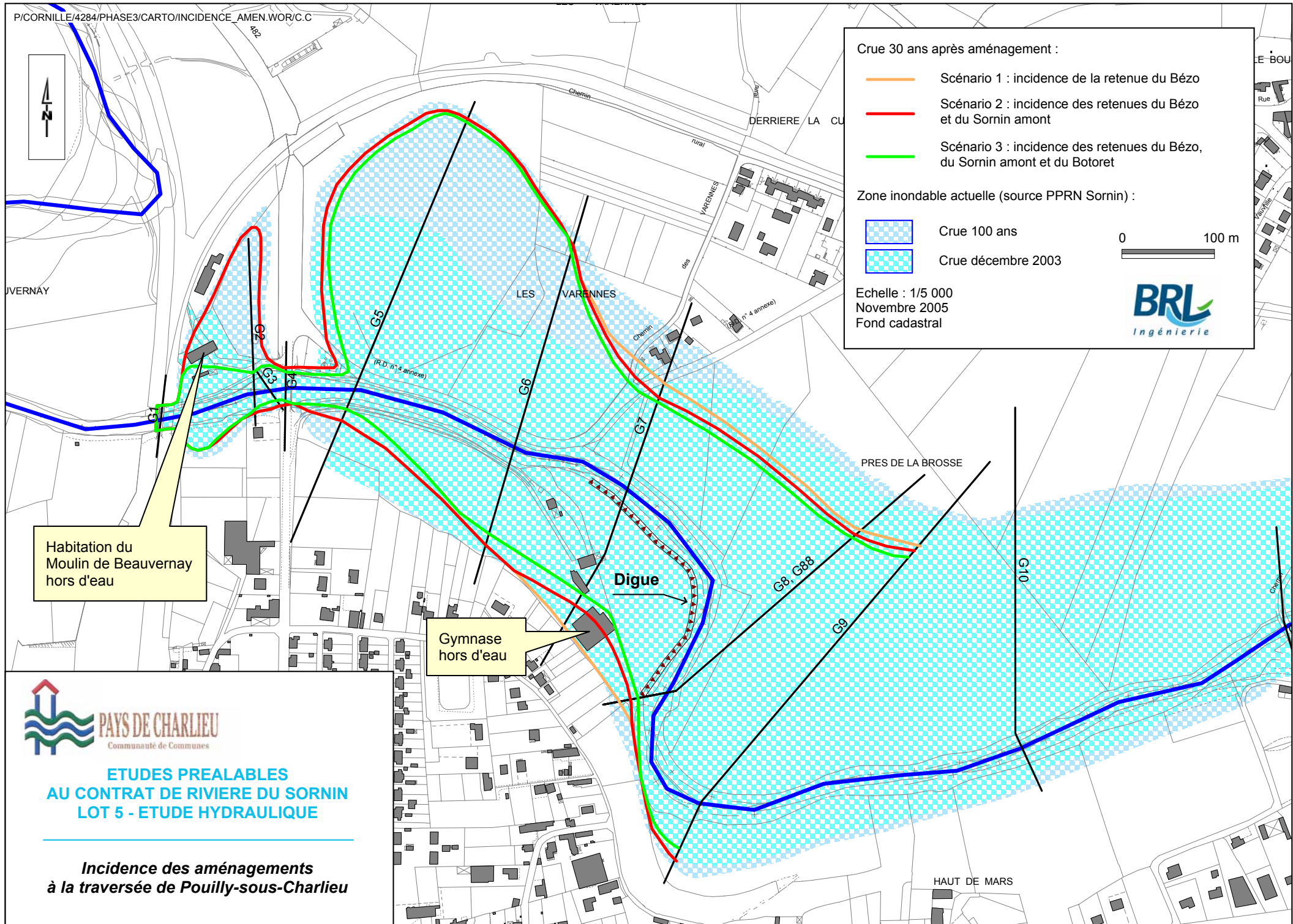
Zone inondable actuelle (source PPRN Sornin) :

- Cruie 100 ans
- Cruie décembre 2003

0 100 m

Echelle : 1/5 000
Novembre 2005
Fond cadastral

BRL
Ingénierie



Crue 30 ans après aménagement :

- Scénario 1 : incidence de la retenue du Bézo
- Scénario 2 : incidence des retenues du Bézo et du Sornin amont
- Scénario 3 : incidence des retenues du Bézo, du Sornin amont et du Botoret

Zone inondable actuelle (source PPRN Sornin) :

- Crue 100 ans
- Crue décembre 2003

0 100 m



Echelle : 1/5 000
Novembre 2005
Fond cadastral



Habitation du
Moulin de Beauvernavy
hors d'eau

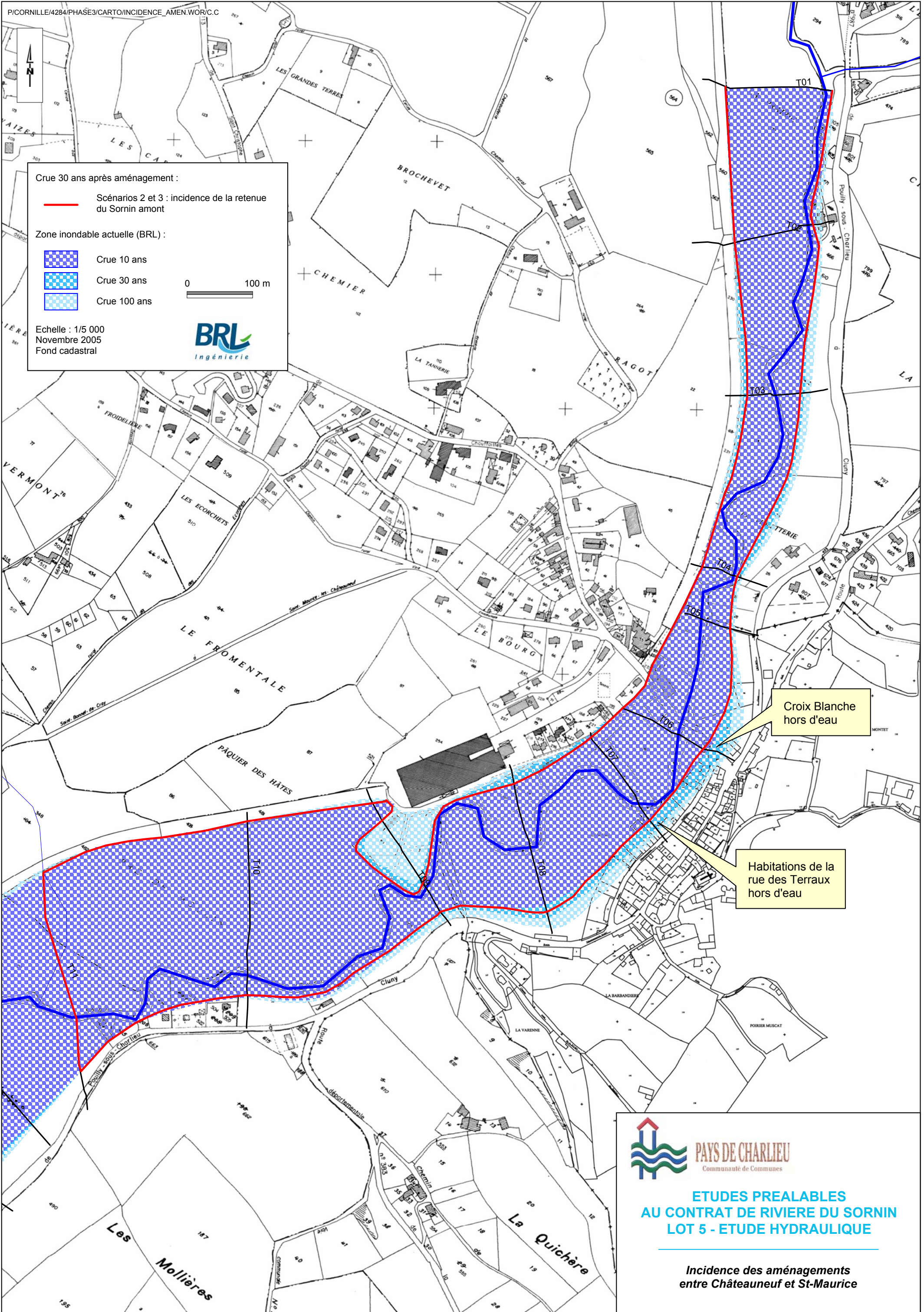
Gymnase
hors d'eau

Digue



**ETUDES PREALABLES
AU CONTRAT DE RIVIERE DU SORNIN
LOT 5 - ETUDE HYDRAULIQUE**

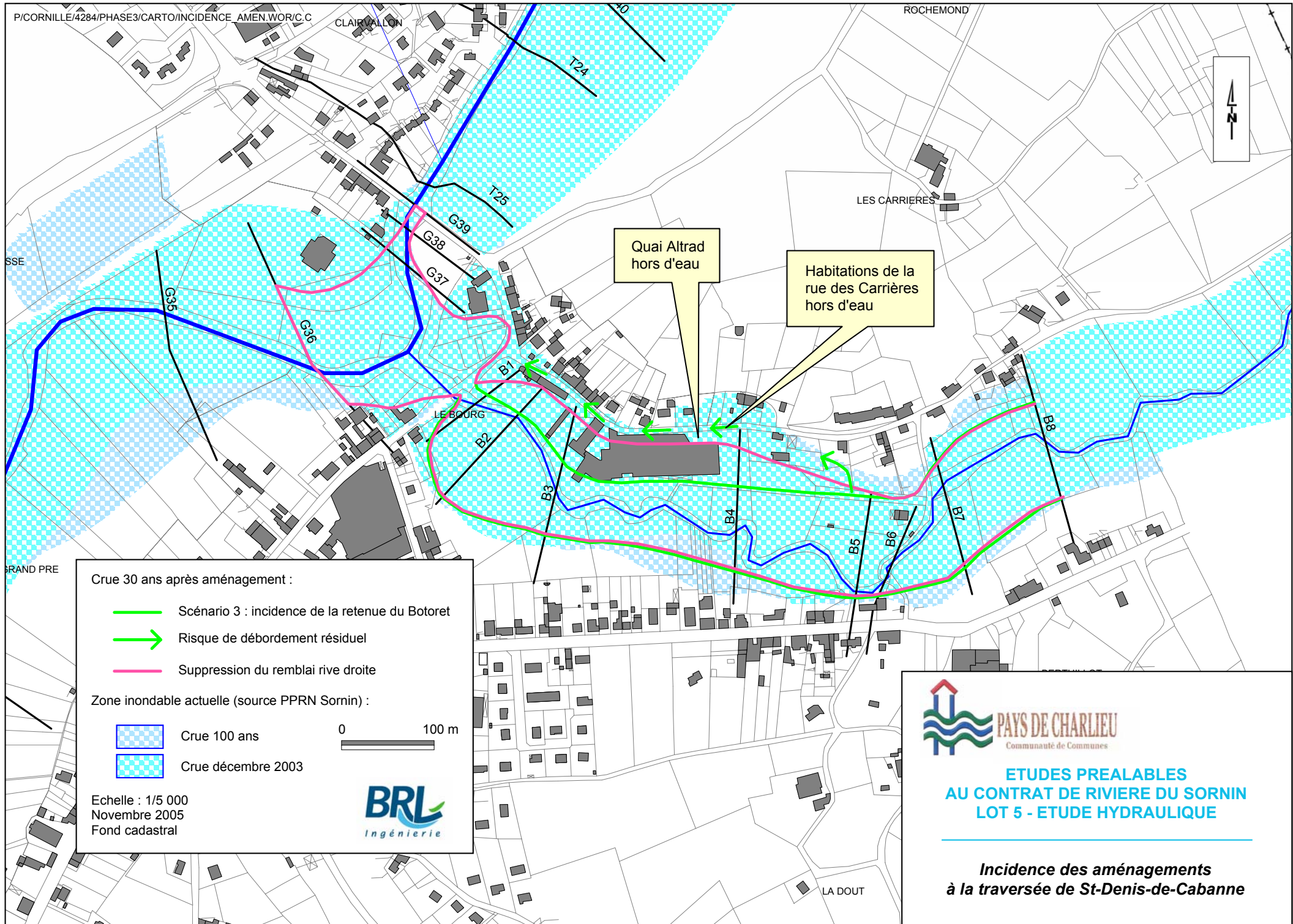
*Incidence des aménagements
à la traversée de Pouilly-sous-Charlieu*







PAYS DE CHARLIEU
 Communauté de Communes

**ETUDES PREALABLES
 AU CONTRAT DE RIVIERE DU SORNIN
 LOT 5 - ETUDE HYDRAULIQUE**



*Incidence des aménagements
 entre Châteauneuf et St-Maurice*



Cruie 30 ans après aménagement :

-  Scénario 3 : incidence de la retenue du Botoret
-  Risque de débordement résiduel
-  Suppression du remblai rive droite

Zone inondable actuelle (source PPRN Sornin) :

-  Cruie 100 ans
-  Cruie décembre 2003



Echelle : 1/5 000
Novembre 2005
Fond cadastral



**ETUDES PREALABLES
AU CONTRAT DE RIVIERE DU SORNIN
LOT 5 - ETUDE HYDRAULIQUE**

**Incidence des aménagements
à la traversée de St-Denis-de-Cabanne**