

**DÉPARTEMENT DU VAUCLUSE**

**SYNDICAT INTERCOMMUNAL DU MARDERIC**

*Phases préalables à la sécurisation de la digue du MARDERIC  
dans la traversée de VILLELAURE en rive gauche*



**DOSSIER DE CONSIGNES ECRITES**

*Relatif à l'application des articles R.214 -116 du code de l'environnement et du  
décret du 11 décembre 2007 relatifs à la sécurité des ouvrages hydrauliques*

## SOMMAIRE

1	Résumé.....	3
2	Contexte Réglementaire .....	5
2.1	Rappel réglementaire général.....	5
2.2	Instances et réglementations locales.....	6
3	Dispositions relatives aux visites de surveillance programmées et aux visites consécutives à des évènements particuliers.....	9
3.1	Visite de surveillance programmée.....	9
3.1.1	Périodicité .....	9
3.1.2	Linéaires – emprises concernées par les inspections .....	9
3.1.3	Points d’observation concernant les linéaires de digues.....	11
3.1.4	Essais des organes mobiles et ouvrages associés .....	16
3.2	Visites consécutives à des évènements particuliers : Crues ou séismes .....	17
3.2.1	Évènements déclencheurs .....	17
3.2.2	Délais de mise en œuvre .....	17
3.2.3	Contenu .....	17
3.3	Plan type des comptes rendus des visites.....	18
4	Dispositions relatives aux visites techniques approfondies .....	19
5	Dispositions spécifiques à la surveillance de l’ouvrage en période de crue .....	21
5.1	Moyens dont dispose la collectivité pour anticiper l’arrivée et le déroulement des crues	21
5.2	Les différents états de vigilance et de mobilisation.....	22
5.2.1	Mise en Vigilance .....	24
5.2.2	Passage en pré alerte .....	24
5.2.3	Alerte .....	26
5.2.4	Fin de l’alerte.....	27
5.3	Règles de gestion des organes hydrauliques .....	27

5.4	Conditions entraînant la réalisation d'un rapport consécutif à un épisode de crue important ou un incident pendant la crue .....	27
5.5	Modalités de transmission d'informations vers les autorités compétentes .....	28
6	Dispositions à prendre par le propriétaire ou l'exploitant en cas d'évènement particulier, d'anomalie de comportement ou de fonctionnement de l'ouvrage .....	31
6.1	Dispositions à prendre en cas d'anomalie de fonctionnement .....	32
6.2	Dispositions à prendre en cas de séisme .....	32
6.2.1	Actions pendant et directement après le séisme .....	32
6.2.2	Actions après le séisme .....	34
7	Contenu du rapport de surveillance .....	35
8	Annexes .....	37
8.1	Annexe 1 – Liste des intervenants à prévenir en cas d'évènement particulier, d'anomalie de comportement ou de fonctionnement de l'ouvrage .....	39
8.2	Annexe 2 – Liste et coordonnées des différents concessionnaires de réseaux concernés sur la commune de Villelaure (listing fourni par la mairie) .....	41

#### TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse des surveillances .....	3
Tableau 2 : Découpage en tronçon homogènes proposé pour les inspections.....	10
Tableau 3 : Synthèse des points à surveiller .....	14
Tableau 4 : Plan type des comptes rendu de visite.....	18

#### FIGURES

Figure 1 : Sectorisation de l'ouvrage en tronçons homogènes d'inspection.....	11
---	----

## 1 RESUME

Le présent dossier de consignes écrites concerne la mise en œuvre des prescriptions du décret n°2007 1735 relatif à la sécurité des ouvrages hydraulique pour la digue en rive gauche du MARDERIC dans la traversée de Villelaure, de l'endiguement en amont du pont de la RD37 jusqu'au franchissement de la RD973, soit un linéaire total de près de 1760 m.

Il définit les consignes des visites techniques approfondies, des visites post-crue et les instructions de surveillance de l'ouvrage en toutes circonstances.

L'ouvrage a été affecté à la classe C par les services de l'état. Il correspond aux tronçons numérotés 84M003, 84M004, 84M008 et 84M009.

Le tableau suivant fait la synthèse des surveillances nécessaires à la bonne exploitation de ce type d'ouvrage.

	DIGUES			
	A $H \geq 1$ et $P \geq 50\ 000$	B $H \geq 1$ et $1\ 000 \leq P < 5\ 000$	C $H \geq 1$ et $10 \leq P < 1\ 000$	D $H < 1$ h $1$ et $P < 10$
Fréquence des rapports de surveillance	Tous les ans Transmis au préfet	Tous les 5 ans Transmis au préfet	<b>Tous les 5 ans Transmis au préfet</b>	/
Fréquence des rapports d'auscultation	/	/	/	/
Fréquence des visites techniques approfondies	Tous les ans Compte rendu transmis au préfet	Tous les ans Compte rendu transmis au préfet	<b>Tous les 2 ans Compte rendu transmis au préfet</b>	Tous les 5 ans Pas de transmission au préfet
Revue de sûreté	Tous les 10 ans	Tous les 10 ans	<b>Non</b>	Non
Révision spéciale	Possible	Possible	<b>Possible</b>	Possible

**Tableau 1 : Synthèse des surveillances**

Ces consignes écrites décrivent chacune des visites à réaliser en rappelant la périodicité, les intervenants et les actions à mener. Ce mémoire complète l'étude de dangers finalisée en décembre 2012.



## 2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

### 2.1 RAPPEL REGLEMENTAIRE GENERAL

Selon le décret relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques et au comité technique permanent des barrages et des ouvrages hydrauliques et modifiant le code de l'environnement (décret 2007-1735 du 11 décembre 2007) la digue en rive gauche du MARDERIC dans la traversée de Villelaure, depuis l'endiguement en amont du pont de la RD37 jusqu'au franchissement de la RD973 est affectée à la classe C ( $H \geq 1\text{m}$  et  $P < 1000$ ).

Conformément aux dispositions de l'arrêté du 29 février 2008, les consignes écrites pour une digue portent sur :

- ⇒ **Les dispositions relatives aux visites de surveillance programmées et aux visites consécutives à des événements particuliers**, notamment les crues et les séismes. Elles précisent la périodicité des visites, le parcours effectué, les points principaux d'observation et le plan type des comptes rendus de visite. Elles comprennent, le cas échéant, la périodicité, la nature et l'organisation des essais des organes mobiles ;
- ⇒ **Les dispositions relatives aux visites techniques approfondies ;**
- ⇒ **Les dispositions spécifiques à la surveillance de l'ouvrage en période de crue.** Celles-ci indiquent les contraintes et les objectifs à respecter au regard de la sûreté de l'ouvrage et de la sécurité des personnes et des biens. Elles indiquent également :
  - Les moyens dont dispose le propriétaire ou l'exploitant pour anticiper l'arrivée et le déroulement des crues ;
  - Les différents états de vigilance et de mobilisation du propriétaire ou de l'exploitant pour la surveillance de son ouvrage, les conditions de passage d'un état à l'autre et les règles particulières de surveillance de l'ouvrage par le propriétaire ou l'exploitant pendant chacun de ces états ;
  - Les règles de gestion des organes hydrauliques, notamment les vannes, pendant la crue et la décrue ;
  - Les conditions entraînant la réalisation d'un rapport consécutif à un épisode de crue important ou un incident pendant la crue ;
  - Les modalités de transmission d'informations vers les autorités compétentes : services et coordonnées du propriétaire ou de l'exploitant chargé de transmettre les informations, nature, périodicité et moyens de transmission des informations transmises, services et coordonnées des destinataires des informations, en particulier du service de prévision des crues.

- ⇒ Les dispositions à prendre par le propriétaire ou l'exploitant en cas d'évènement particulier, d'anomalie de comportement ou de fonctionnement de l'ouvrage et les noms et coordonnées des différentes autorités susceptibles d'intervenir ou devant être averties, en particulier le service en charge du contrôle de la sécurité de l'ouvrage et les autorités de police ou de gendarmerie ;
- ⇒ Dans le cas d'un barrage ou d'une digue de classe A, B ou C - ce qui est le cas ici, le contenu du rapport de surveillance. Ce dernier rend compte des observations réalisées lors des visites mentionnées au chapitre 1 depuis le précédent rapport de surveillance, et comprend des renseignements synthétiques sur :
  - la surveillance, l'entretien et l'exploitation de l'ouvrage au cours de la période ;
  - les incidents constatés et les incidents d'exploitation ;
  - le comportement de l'ouvrage ;
  - les évènements particuliers survenus et les dispositions prises pendant et après l'évènement ;
  - les essais des organes hydrauliques et les conclusions de ces essais ;
  - les travaux effectués directement par le propriétaire ou l'exploitant ou bien par une entreprise.

## 2.2 INSTANCES ET REGLEMENTATIONS LOCALES

L'intégralité de l'ouvrage est inscrite sur le territoire de la commune de Villelaure, représentée par son Maire, M. Jean Claude DORGAL.

A ce jour l'ouvrage appartient pour partie à des privés et pour partie au conseil général (portions de la digue longeant la RD37).

A noter que les terrains sous maîtrise foncière CG84 sont destinés à court terme à être rétrocédés à la commune de Villelaure (déclassement de la RD37).

Le Syndicat Intercommunal du Marderic (SIMA) est une structure fédérant l'ensemble des communes présentes sur le bassin versant du Marderic.

Le rôle du syndicat au regard de la digue est à ce jour d'assurer la maîtrise d'ouvrage de toute action structurante sur le bassin versant du Marderic (études et travaux), de manière à assurer la meilleure maîtrise possible de l'enjeu que représentent les ouvrages hydrauliques concernés au regard de la sécurité publique, dans une approche globale et mutualisée.

Pour mémoire, la commune de Villelaure ne dispose pas de PPRI (Plan de Prévention des Risques inondation), toutefois le zonage du PLU, approuvé le 2 novembre 2011, a été défini en fonction des conclusions de l'étude IPSEAU de 1998 réalisée à l'échelle du bassin versant du Marderic.

Un Plan Communal de Sauvegarde est en cours d'élaboration à l'échelle de la commune de Villelaure. Sa finalisation est prévue au cours du 1<sup>er</sup> semestre 2013.



### **3 DISPOSITIONS RELATIVES AUX VISITES DE SURVEILLANCE PROGRAMMEES ET AUX VISITES CONSECUTIVES A DES EVENEMENTS PARTICULIERS**

Ces dispositions précisent la périodicité des visites, le parcours effectué, les points principaux d'observation et le plan-type des comptes rendus de visite.

Elles comprennent, le cas échéant, la périodicité, la nature et l'organisation des essais des organes mobiles.

#### **3.1 VISITE DE SURVEILLANCE PROGRAMMEE**

##### **3.1.1 Périodicité**

La surveillance courante de l'ouvrage devra être rigoureuse afin d'assurer une protection maximale des biens et des personnes.

Une visite technique complète (visite technique approfondie, VTA) devra être réalisée tous les deux ans (cf. § 4).

Des visites intermédiaires pourront être prévues mais uniquement après un évènement exceptionnel (séisme ou crue, cf. § 3.2).

Ces visites pourront être effectuées par les employés de la commune de Villelaure au préalable sensibilisés à la problématique (éventuellement en présence par les élus communaux en charge des questions de sécurité et de gestion de crise), ou confiées à un prestataire extérieur compétent.

##### **3.1.2 Linéaires – emprises concernées par les inspections**

La digue est découpée réglementairement en 4 tronçons (découpage DDT 84).

Ceux-ci sont fonction des ruptures du profil en long de la crête de digue : Pont de la D37, Gué de St Marcel, Gué de la Bastide Route, Pont Rouge.

Ils sont référencés selon la terminologie suivante :

- ⇒ 84M003 : Pont RD37 – limite de versant (linéaire enroché)
- ⇒ 84M004 : Gué St Marcel – Pont RD37 (bordure RD37 + partie en terrains privés)
- ⇒ 84M008 : Gué Bastide Route – Gué St Marcel (mur apparent côté val)
- ⇒ 84M009 : Pont Rouge – Gué Bastide Route (mur recouvert en totalité)

Ces 4 tronçons peuvent être considérés comme homogènes du point de vue de leurs caractéristiques techniques, à l'exception du tronçon 84M004 qui a été découpé en 4 sous-tronçons pour mieux rendre compte de ses spécificités locales.

Le découpage proposé ci-après est identique à celui retenu pour le diagnostic initial de sureté et l'étude de dangers finalisés en 2012.

**Celui-ci n'est pas figé et pourra être adapté au besoin.**

Tronçons homogènes			Profil-type n°	Linéaire (m)	Description
Découpage diagnostique	Réf. DDT 84	Classe			
A-B	84M009	C	1	380	Linéaire entre le pont de la RD973 et le gué de la Bastide Route, hauteur supérieure à 2 m en tous points
B-C	84M008		2	450	Linéaire entre les deux gués, mur apparent côté val en propriété privée, hauteurs très variables
C-C1	84M004		3	390	linéaire en bordure de la D37 sur emprise CG84, mur apparent et non remblayé côté val
C1-C2			4	230	linéaire en bordure de la D37 sur emprise CG84, mur remblayé côté val (talus enherbé)
C2-C3			5	140	Linéaire en parcelle privée (Mr Devaux), maison construite sur la digue
C3-D			6	90	Linéaire en parcelle privée (scierie DERIGON), digue rognée côté val (plateforme de stockage)
D-E	84M003		7	150	Linéaire enroché dans le coude en amont du franchissement de la RD37

**Tableau 2 : Découpage en tronçon homogènes proposé pour les inspections**

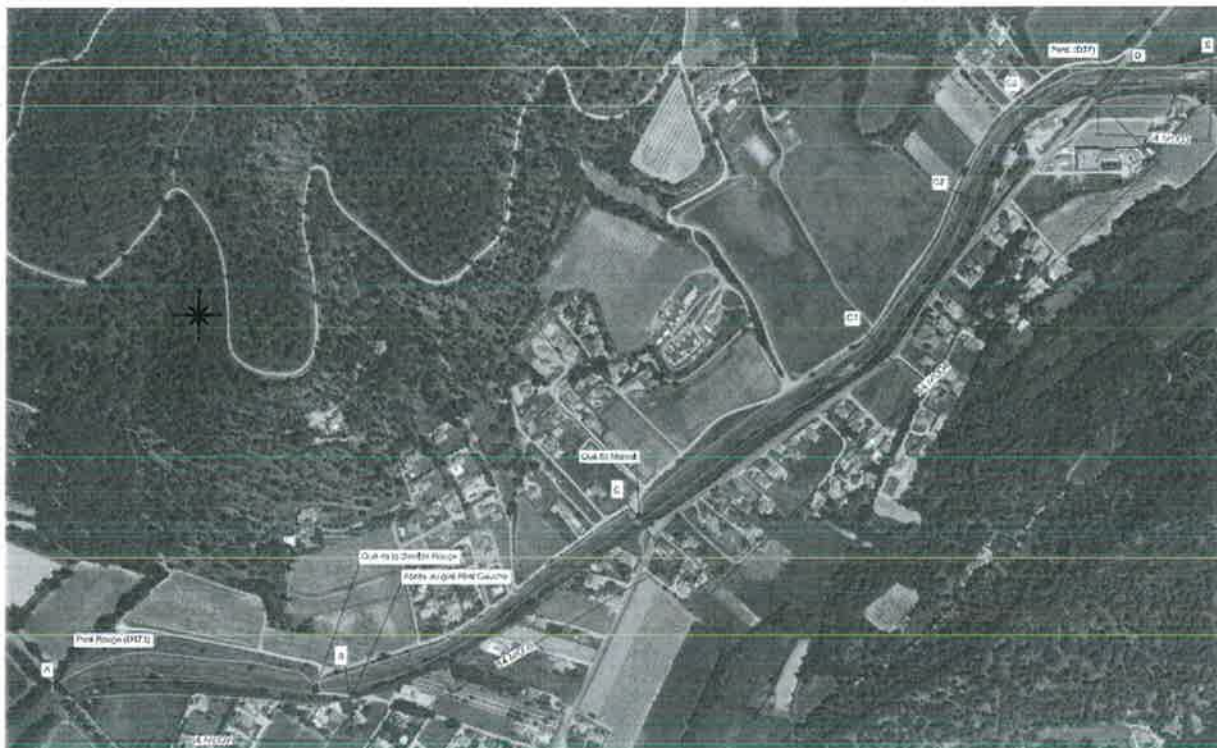


Figure 1 : Sectorisation de l'ouvrage en tronçons homogènes d'inspection

### 3.1.3 Points d'observation concernant les linéaires de digues

#### 3.1.3.1 Organisation et documents supports

L'intervention se fera au minimum en binôme pour garantir l'exhaustivité et la pertinence de l'inventaire et pour la sécurité des opérations.

L'intégralité des linéaires de digues et les ouvrages associés sera inspectée à pied.

En préalable à la visite de surveillance, le binôme sera muni :

- ⇒ des plans et des profils de la digue qui permettront le repérage et le report des observations ; Ces plans seront à l'échelle 1/500 – ces plans sont disponibles dans le dossier d'ouvrage ;
- ⇒ des plans de détail des ouvrages mobiles (batardeaux décrits dans le programme d'intervention développé au chapitre 9 de l'Etude de Dangers) ;
- ⇒ le rapport de la précédente visite contenant les observations antérieures, pour comparer les évolutions de tel ou tel désordre ;
- ⇒ d'un GPS ;
- ⇒ d'un appareil photo numérique ;
- ⇒ d'un décimètre, d'un mètre et de piquets en bois (en cas de besoins de localisation physique sur place pour intervention à programmer).

Le compte rendu de la visite précisera à minima les points suivants :

- ⇒ la date de la visite ;
- ⇒ le nom des personnes qui réalisent la visite ;
- ⇒ les conditions météorologiques (y compris pluies récentes) ;
- ⇒ la date de la dernière visite ;
- ⇒ le linéaire visité ;
- ⇒ les observations relevées, avec indications de leur position (Pm) ;
- ⇒ les désordres notés lors de la visite avec leur position (Pm) ;
- ⇒ les photographies des désordres ;
- ⇒ les actions entreprises pour corriger ces désordres entre deux visites successives.

Il conviendra d'être particulièrement vigilant à l'ensemble des observations des précédents comptes-rendus pour vérifier l'évolution des désordres.

Les actions prises pour corriger les désordres seront de deux ordres :

- ⇒ Réalisation des travaux dans le cadre de désordres de faibles importances ;
- ⇒ Intervention d'un homme de l'art (bureau d'études, expert indépendant, ...) qui préconisera et définira précisément la nature des travaux à engager dans le cas de désordres remettant en cause la solidité de l'ouvrage à court ou moyen terme.

### 3.1.3.2 Les constats visuels

La surveillance par le gestionnaire consiste à parcourir intégralement à pied le linéaire de la digue, en répertoriant toutes les informations visuelles sur les désordres ou les présomptions de désordre affectant l'une ou l'autre de ses composantes.

Les tournées de surveillance doivent se dérouler après un dégagement soigné de la végétation herbacée et arbustive et, si possible, hors période de végétation (automne et hiver) afin de bénéficier de conditions de visibilité optimales.

En ce qui concerne les digues en remblais, on veillera à l'absence de :

- ⇒ déformations ;
- ⇒ tassements ;
- ⇒ détachements de lentille ;
- ⇒ déplacements de matériaux fins (trous, cône, ...) ;
- ⇒ terriers ;
- ⇒ arbres et racines dans le corps de digues ou à proximité immédiate.

En ce qui concerne les ouvrages en pierres maçonnées, l'attention sera portée sur les points suivants :

- ⇒ fissures ;
- ⇒ déformations ;
- ⇒ tassements ;
- ⇒ déjointements ;
- ⇒ déchaussement de pierres.

En ce qui concerne les ouvrages en béton, l'attention sera portée sur les points suivants :

- ⇒ fissures ;
- ⇒ déformations ;
- ⇒ désaffleurements ;
- ⇒ tassements ;
- ⇒ écaillage ;
- ⇒ modification d'aspect (couleur, granularité, ...) ;
- ⇒ modification de forme (gonflements) ;
- ⇒ traces de rouille.

D'une manière générale et quelle que soit la constitution de la digue, les visites devront vérifier le bon état de l'ensemble des ouvrages singuliers (maisons, constructions, débouchés ou regards de galerie ou canalisation situées à proximité de, ou encastrées dans, le corps de digue).

Ces singularités feront l'objet d'une photographie à chaque visite pour vérifier leur bonne exploitation et veiller à ce qu'elle ne crée pas de faiblesse dans le système d'endiguement.

### 3.1.3.3 Synthèse des points à observer (corps de digues et pistes)

Le tableau suivant synthétise les points à observer :

Mécanisme de rupture	Points d'observations				
Surverse	Profil en long de la crête	Cote du cours d'eau, laisse de crue	Déversement	Dispositif de revanche	
Erosion de surface et affouillement	Effet sur le talus des sollicitations hydrauliques	Protection de surface (revêtement, enrochements)	Protection de pied de talus	Modification du lit mineur	Effet sur le talus des sollicitations externes diverses
Erosion interne	Végétation	Terriers	Canalisations et traversées	Ouvrage singulier	Fuite
Instabilité d'ensemble	Saturation et piézométrie	Mouvement de terrain			
Condition d'accès pour l'entretien	Accessibilité aux engins de terrassement				

Tableau 3 : Synthèse des points à surveiller

### 3.1.3.4 Le contrôle de la végétation

Le contrôle régulier de la végétation répond à un triple objectif :

- ⇒ maintenir des conditions d'accès et de parfaite visibilité des talus et des pieds de digue (afin de faciliter les inspections visuelles et d'en garantir la qualité) ;
- ⇒ éviter le développement de racines (d'arbres ou d'arbustes) dans les corps de digue qui, d'une part, aggrave le risque de renard hydraulique (par le biais des conduits créés par les racines dépérissantes) et, d'autre part, déforme ou démantèle (par action mécanique) les maçonneries de pierres présentes en surface;
- ⇒ dissuader les animaux fouisseurs d'élire domicile dans la digue, en troublant leur quiétude (animaux généralement farouches) par le passage régulier des engins et par la suppression des zones de couvert, donc d'abri potentiel.

Le plan de gestion de la végétation est développé en détails au chapitre 9 de l'étude de dangers.

Il s'agit d'un point épineux puisque sa mise en œuvre génère un fort impact visuel et touche au patrimoine local, particulièrement cher aux riverains.

Sur la crête et les talus de la digue le principe est double :

- ⇒ le maintien d'un couvert herbacé le plus ras possible. Elle améliore la résistance du talus à la surverse. Un fauchage annuel peut préserver sa vigueur.
- ⇒ favoriser une végétation jeune et non invasive ;
- ⇒ L'entretien de la végétation arborescente étant assuré au cas par cas.

Si des arbres et arbustes se développent sur les remblais des digues, la commune procédera à leur arrachage de manière progressive, selon le plan pluri-annuel défini par le plan de gestion finalement adopté par la commune et le SIMA.

Concernant l'arrachage des arbres ou arbustes, le mode opératoire devra être le suivant :

- ⇒ Abattage de l'arbre à la tronçonneuse, avec maintien à la pelle mécanique du tronc afin d'éviter les dégradations de talus consécutives à la chute ;
- ⇒ Dessouchage et purge complète de la souche par moyen mécanique ;
- ⇒ Recharge en matériaux compactés et recharge étanche coté cours d'eau.

Il sera alors nécessaire de procéder à une recharge (étanche coté cours d'eau) à réaliser immédiatement après l'abattage, le dessouchage et la purge ; ceci pour éviter le phénomène de pourrissement des racines après l'abattage qui est sources d'amorce de renards hydrauliques pendant les périodes de hautes eaux.

### 3.1.3.5 La lutte contre les dégâts des animaux fouisseurs

Les risques et dégradations engendrés par l'activité des fouisseurs dans les digues, ou à leur proximité immédiate, sont multiples :

- ⇒ développement de l'érosion interne pouvant conduire à des phénomènes de renard (raccourcissement des lignes de fuite) ;
- ⇒ fuites directes (terriers traversants) ;
- ⇒ affaissements / irrégularités en crête ;
- ⇒ fragilisation sur le plan mécanique (berges, talus côté fleuve) ;
- ⇒ déstabilisation des maçonneries, perrés, chaussées.

- ⇒ Le blaireau, le lapin de garenne, le renard, le ragondin et le rat musqué peuvent être dissuadés par le débroussaillage régulier ou par la pose de protections mécaniques (grillage ou revêtement).
- ⇒ Pour rétablir l'étanchéité interne d'une digue minée par des galeries de fousseurs, les techniques suivantes sont envisageables :
  - paroi moulée ou rideau de palplanches dans l'axe de la digue ;
  - recharge étanche côté fleuve.

### 3.1.3.6 Le suivi de l'instrumentation

Les échelles limnimétriques de suivi des niveaux atteints en crue, prévues au programme d'intervention développé au chapitre 9 de l'étude de dangers, devront être mise en œuvre au niveau du gué St Marcel et des ponts de la RD37 et de la RD973.

Lors des visites de surveillance, il sera procédé aux relevés suivants :

- ⇒ Si le niveau d'eau dans le Marderic atteint les premières graduations des échelles, relevé des hauteurs d'eau au niveau de chacune d'elles le jour de la visite ;
- ⇒ En même temps que le relevé limnimétrique, inspection des talus, du mur amont et recherche de traces d'usures sur ces éléments de structure de la digue.

Ces relevés feront l'objet d'un suivi chronologique (tableur) mis à jour à l'occasion :

- ⇒ des visites de surveillances programmées ;
- ⇒ des visites en période de crue ;
- ⇒ des visites post crues ou post évènements singuliers.

### 3.1.4 Essais des organes mobiles et ouvrages associés

En parallèle de l'inspection visuelle des ouvrages digues et des relevés de l'instrumentation, les essais des organes mobiles seront réalisés.

Dans le cas des ouvrages considérés, ce point concerne les batardeaux amovibles dont la pose est prévue en 2014 aux gués St Marcel et de la Bastide Route.

Les batardeaux assurent la continuité de la protection contre les crues et à ce titre, ils doivent faire l'objet d'un entretien aussi régulier que le reste de la digue.

Ainsi lors des visites annuelles, il devra être fait état de toute dégradation survenue aux rainures (déformation, corrosion, grippage, ...).

La commune veillera à entretenir couramment ces organes (graissage, peinture, ...) pour permettre leur fonctionnement.

Les panneaux des batardeaux seront entreposés dans des locaux situés à proximité des gués, mis à la connaissance et à l'accessibilité des agents d'intervention.

Un essai de fermeture des batardeaux sera réalisé annuellement. Les conclusions de ces essais seront reportées dans le cahier de surveillance.

Seront reportés sur le cahier de surveillance :

- ⇒ Le nombre d'opérateurs nécessaire à l'essai ;
- ⇒ La durée respective de fermeture de chacun des batardeaux, y compris opération préalable de dégagement des rainures (enrobé...) ;

## **3.2 VISITES CONSECUTIVES A DES EVENEMENTS PARTICULIERS : CRUES OU SEISMES**

### **3.2.1 Évènements déclencheurs**

Est considéré comme évènement déclenchant une visite:

- ⇒ Une crue du Marderic ayant sollicité l'ouvrage\* ;
- ⇒ Un séisme, quelle que soit la magnitude (seuil enregistrable). Les déclenchements des visites se feront à partir des informations transmises par les services de la Préfecture (en lien avec le Réseau National de Surveillance Sismique – RéNaSS – Strasbourg – selon leur grille d'alerte ou d'information).

\* par crue ayant sollicité l'ouvrage on entend arbitrairement toute crue d'intensité supérieure à la crue quinquennale (Q5), correspondant au début de mise en charge du gué St Marcel (niveau affleurant sous tablier).

### **3.2.2 Délais de mise en œuvre**

Conformément à l'étude de danger, des visites particulières devront intervenir dans les 48h maximum consécutivement à l'évènement ayant sollicité le système d'endiguement.

### **3.2.3 Contenu**

Ces visites seront basées sur la dernière visite programmée réalisée ainsi que sur les constatations faites durant la crue survenue.

En guise de préparation de la visite d'inspection, seront réunis :

- ⇒ les documents topographiques à jour (à la date de la dernière visite de routine) – ou éventuellement dressés depuis – qui serviront de support.
- ⇒ l'ensemble des fiches et pièces de compte-rendu des précédentes visites – y compris de la (ou des) inspection(s) en crue s'il y en a eu – et ce, afin de pointer les éléments particuliers dont il faudra contrôler l'évolution lors de la prochaine visite.

L'équipe de terrain sera formée de deux agents dont au moins un compétent en génie civil/ mécanique des sols.

Le déroulement de ces visites sera similaire aux visites régulières décrites au paragraphe précédent. Dans le cas où les conclusions de cette visite le nécessiteraient, il pourra être déclenché une visite technique approfondie afin de débattre des travaux à mener.

### 3.3 PLAN TYPE DES COMPTES RENDUS DES VISITES

<b>Chapitre 1</b>	<b>Rappel du contexte et du linéaire et ouvrage à investiguer</b>	
<b>Chapitre 2</b>	<b>Renseignement spécifique à la visite</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Date d'inspection - durée</li> <li>- Météo</li> <li>- Intervenants présents</li> <li>- Nature (programmée / post événements particuliers)</li> <li>- Date d'établissement du compte rendu</li> </ul>
<b>Chapitre 3</b>	<b>Compte rendu des investigations sur ouvrages linéaires</b>	Reprend l'ensemble des points évoqués au chapitre 3.1.3 du dossier de consignes écrites
<b>Chapitre 4</b>	<b>Compte rendu des investigations et essais des ouvrages mobiles</b>	Reprend l'ensemble des points évoqués au chapitre 3.1.4 du dossier de consignes écrites
<b>Chapitre 5</b>	<b>Synthèse des observations</b>	Tableaux et plans / croquis avec indications des points nécessitant une intervention ou une surveillance accrue (avec indication de la prochaine date de visite spécifique ou de l'intervention d'une entreprise spécialisée)
<b>Chapitre 6</b>	<b>Conclusion, diffusion et programmation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conclusion</li> <li>- Programmation de la prochaine visite</li> <li>- Liste de diffusion</li> </ul>

Tableau 4 : Plan type des comptes rendu de visite

## 4 DISPOSITIONS RELATIVES AUX VISITES TECHNIQUES APPROFONDIES

Article 5 – Arrêté du 29 février 2008

*« Ces visites détaillées de l'ouvrage sont menées par un personnel compétent notamment en hydraulique, en électromécanique, en géotechnique et en génie civil et ayant une connaissance suffisante du dossier et des résultats d'auscultation de l'ouvrage. Le compte rendu précise, pour chaque partie de l'ouvrage, de ses abords et de la retenue dans le cas d'un barrage, les constatations, les éventuels désordres observés, leurs origines possibles et les suites à donner en matière de surveillance, d'exploitation, d'entretien, d'auscultation, de diagnostic ou de confortement. »*

Pour les ouvrages de classe C, les visites techniques approfondies sont rendues obligatoires tous les deux ans par le décret relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques et au comité technique permanent des barrages et des ouvrages hydrauliques.

Ces visites sont similaires aux visites courantes réalisées par la commune (cf. chapitre 3) mais celles ci seront menées par un homme de l'art dont les connaissances spécifiques permettront de garantir le bien-fondé des conclusions de son rapport.

Ces visites seront organisées avec l'appui du prestataire de service, dans le cadre d'un marché public. Ce prestataire sera rompu aux diagnostics d'ouvrages d'endiguement. Il sera compétent dans le domaine de l'hydraulique, de la géotechnique et du génie civil. La commune lui fournira le dossier de récolement des ouvrages nouvellement réalisés depuis la dernière visite, ainsi que les diagnostics antérieurs, les comptes rendus précédents des visites techniques approfondies, des visites programmées et des visites particulières.

Ce prestataire sera chargé de constater les désordres, d'en établir la cause et de dresser une liste de préconisations pour remédier à ces désordres.

Pour cela, il appuiera son rapport sur :

- ⇒ les constatations issues de sa visite de l'ensemble du linéaire des ouvrages :
- ⇒ les essais sur les organes mobiles (batardeaux) .

Durant ces visites techniques approfondies, le prestataire de service sera accompagné du binôme en charge des visites régulières. Ceci permettra un double échange :

- ⇒ D'une part, une remontée d'information sur l'exploitation courante des ouvrages et sur les désordres fréquemment observés ;
- ⇒ d'autre part, une sensibilisation des exploitants aux risques et aux désordres nécessitant une attention particulière.

Les services de la police de l'eau seront informés des dates de réalisation de cette visite technique et pourront être présents lors de l'inspection (invitation).

Le syndicat s'assurera préalablement à l'inspection de terrain que le dégagement soigné de la végétation herbacée et arbustive ait bien été réalisé, afin de permettre observations visuelles et accès à l'intégralité du linéaire inspecté.

Ces préconisations pourront porter sur les éléments suivants :

- ⇒ la surveillance
- ⇒ la modification de l'exploitation de la digue
- ⇒ la mise en place d'instrumentations supplémentaires
- ⇒ la modification de la fréquence des relevés
- ⇒ la réalisation d'auscultations et de diagnostics complémentaires
- ⇒ la réalisation de travaux de reprise ou de confortement
- ⇒ la réorganisation des visites programmées

Le rapport de l'homme de l'art sera adressé aux services de la police de l'eau.

## 5 DISPOSITIONS SPECIFIQUES A LA SURVEILLANCE DE L'OUVRAGE EN PERIODE DE CRUE

Article 5 – Arrêté du 29 février 2008

*Les dispositions spécifiques à la surveillance de l'ouvrage en période de crue et, dans le cas d'un barrage, à son exploitation en période de crue. Celles-ci indiquent les contraintes et les objectifs à respecter au regard de la sûreté de l'ouvrage et de la sécurité des personnes et des biens. Elles indiquent également :*

- a) Les moyens dont dispose le propriétaire ou l'exploitant pour anticiper l'arrivée et le déroulement des crues ;*
- b) Les différents états de vigilance et de mobilisation du propriétaire ou de l'exploitant pour la surveillance de son ouvrage, les conditions de passage d'un état à l'autre et les règles particulières de surveillance de l'ouvrage par le propriétaire ou l'exploitant pendant chacun de ces états ;*
- c) Les règles de gestion des organes hydrauliques, notamment les vannes, pendant la crue et la décrue et pendant les chasses de sédiments ;*
- d) Les conditions entraînant la réalisation d'un rapport consécutif à un épisode de crue important ou un incident pendant la crue ;*
- e) Les modalités de transmission d'informations vers les autorités compétentes : services et coordonnées du propriétaire ou de l'exploitant chargé de transmettre les informations, nature, périodicité et moyens de transmission des informations transmises, services et coordonnées des destinataires des informations, en particulier du service de prévision des crues.*

Lors de la survenue d'un épisode de crue, des dispositions spécifiques doivent être prises pour vérifier que l'endiguement joue pleinement son rôle de protection du village.

A ce titre, on se réfèrera au Plan Communal de Sauvegarde en cours d'élaboration (finalisation : 1<sup>er</sup> semestre 2013), lequel définit les processus d'alerte et de gestion de crise, les moyens d'anticipation de crues et les modalités de transmission d'informations vers les autorités compétentes.

Les paragraphes suivants listent les actions à mener par le gestionnaire de la digue en parallèle des différents stades d'information de la population définis par le PCS.

### 5.1 MOYENS DONT DISPOSE LA COLLECTIVITE POUR ANTICIPER L'ARRIVEE ET LE DEROULEMENT DES CRUES

Les moyens suivants seront mis en place respectivement en 2013 et 2014 :

⇒ **Echelles limnimétriques** au niveau du gué St Marcel et des ponts de la RD37 et de la RD973, pour suivre la montée du niveau en période de crue et alimenter une base de données des niveaux atteints ;

⇒ Abonnement à un **service de prévision spécifique** de type BRL/PREDICT, basé notamment sur les données d'un réseau de radars météo. Le service inclura un suivi, une alerte et une assistance téléphonique 24h/24 et 7j/7. Ce service de prévision fournira une assistance téléphonique 24h/24, un report d'alarmes sur téléphones d'astreinte, et la possibilité de visualiser l'évolution de la situation en temps réel au moyen d'un accès Internet.

A noter que la mise en place de ce système d'alerte météo pourra éventuellement être mutualisé avec le syndicat de l'Eze.

Les modalités de mise en œuvre de ces deux moyens d'alerte sont détaillées dans le programme de réduction des risques de l'étude de dangers.

## 5.2 LES DIFFERENTS ETATS DE VIGILANCE ET DE MOBILISATION

Les critères de décisions déclenchant le passage d'un état de vigilance à un autre, qui seront confirmés et précisés par le PCS peuvent être définis selon une combinaison des **moyens d'alerte** suivants :

- Suivi visuel des échelles limnimétriques / dépassement de seuils définis
- Service spécifique de prévision des crues (abonnement dédié type PREDICT)
- Service de prévision des Crues du Grand Delta (Vigicrues)
- Carte de vigilance de METEO France : niveau Orange ou Rouge.
- Alerte de crues via la Préfecture du Vaucluse et le SDIS.

Considérant :

- Que les crues du Marderic sont trop rapides pour pouvoir construire un protocole d'alerte basé sur la seule mesure des hauteurs d'eau atteintes (temps de concentration de l'ordre de 5 heures, durée caractéristique de crue 9 heures);
- Que les spécificités orographiques du bassin-versant du Marderic (forte pente, relief, taille réduite, influences météorologiques diverses) rendent les moyens de vigilance « grande échelle » classiques inadaptés ;

**Les différents états de vigilance et de mobilisation devront donc être fondés sur le système d'alerte météo spécifique « sur-mesure » évoqué au point précédent.**

Les alertes météo France, Vigicrues, SDIS, ainsi que le suivi visuel des échelles limnimétriques et le dépassement de seuils définis pourront également déclencher les différents niveaux d'alerte.

**Le déclenchement des différents seuils d'alerte relève de l'autorité exclusive du Maire, seul pouvoir de décision en période de crise (non déléguable et non transférable).**

**Ses décisions sont fondées sur son appréciation personnelle au regard des différents éléments portés à sa connaissance, et en particulier des informations communiquées par les différents moyens d'alerte énumérés ci-avant.**

Les différents niveaux de vigilance et leurs caractéristiques principales sont décrits ci-après.

À noter qu'en ce qui concerne les actions exhaustives et leur hiérarchisation (logigramme, informations, interventions sur terrains, ...) qui seront mises en place en phase de Vigilance, de Pré-Alerte et d'Alerte, on se référera au Plan Communal de Sauvegarde (PCS) en cours d'élaboration (1<sup>er</sup> semestre 2013).

**Les seuils de déclenchement proposés ci-après, basés sur l'évolution des niveaux d'eau observés, n'ont qu'une valeur indicative. Ces seuils constituent une aide à la décision sur base de niveaux facilement observables mais ne doivent en aucun cas constituer les seuls critères de décision.**

Ces niveaux sont représentés par le tirant d'air mesuré entre le tablier inférieur au milieu du pont et le niveau de l'eau à l'aplomb de ce point.

**Selon l'intensité de la crue et des conditions hydro-météorologiques, qui rendent chaque évènement unique (notamment en termes de pic de crue et de vitesse de montée des eaux), et au regard de la très forte réactivité du bassin-versant, le maître de l'ouvrage et les membres de la cellule de crise doivent garder à l'esprit que l'on peut passer très rapidement d'un seuil à un autre.**

### 5.2.1 Mise en Vigilance

La mise en vigilance pourra être déclenchée sur avis du service de prévision des crues auquel la collectivité aura souscrit, ou à défaut selon les niveaux de vigilance Météo France.

A ce stade de prévision d'une crue les actions à mener sont les relevés suivants, **toutes les heures** :

- Contrôles visuels des limnimètres ;
- Inspection visuelle de l'ouvrage.

Cette surveillance sera menée par les services techniques et/ou les personnels en charge des visites courantes et annuelles.

Si détection d'une anomalie alors des mesures compensatoires d'urgence devront être décidées immédiatement.

### 5.2.2 Passage en pré alerte

Au stade de la pré-alerte, un relevé fréquent des niveaux atteints et la mise en place d'une surveillance visuelle de l'ensemble de l'ouvrage sont nécessaires.

La pré-alerte pourra être déclenchée en priorité sur avis du service de prévision et selon les dispositions prévues au PCS, ou dès lors que la revanche disponible sous le tablier du pont de la RD37 **devient inférieure à 1.80 m** (période de retour estimée : cinq ans – crue quinquennale).

L'objectif général de l'inspection en crue est de répertorier, repérer et évaluer les désordres ou présomptions de désordre liés plus ou moins directement à l'état «en charge» de la digue, révélant les zones de faiblesse de l'ouvrage (en complément de celles décelées lors des inspections à sec) et/ou susceptibles d'en annoncer la rupture prochaine.

Ces désordres peuvent résulter des contraintes hydrauliques ou mécaniques externes subies par la digue (charge hydraulique, surverse, courant de rive, vagues, ressauts et turbulences) ou des mécanismes internes déclenchés par la mise en eau (circulations d'eau à travers ou sous le corps de digue, état de saturation, courants hydrauliques, pressions interstitielles).

Les observations concernent principalement des déformations importantes des digues ou des fuites localement importantes.

PASSAGE EN PRE ALERTE		
ACTIONS RELATIVES A LA SURVEILLANCE DE L'ENDIGUEMENT ET DE SES ANNEXES		
Composante	Qui	Détails - Missions
<b>DÉCLENCHEMENT DE LA SURVEILLANCE DE L'OUVRAGE D'ENDIGUEMENT EN PÉRIODE DE CRUE</b>	Le Maire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en œuvre la salle de crise et le standard téléphonique.</li> <li>- Réquisition du personnel de la cellule de crise pour l'inspection des ouvrages d'endigements</li> <li>- Mise en place d'une personne d'astreinte assurant un lien permanent avec le service de prévision</li> </ul>
<b>SURVEILLANCE DES NIVEAUX EN CRUE : MISE EN PLACE D'UNE BRIGADE DE 2 PERSONNES POUR LA SURVEILLANCE</b>	Personnel désigné issu de la cellule de crise Et/ou Services techniques – personnels en charge des visites courantes et annuelles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assurer la surveillance visuelle de l'ouvrage et des niveaux atteints en différents points clés</li> <li>- Assurer un échange permanent avec la commune en amont (Ansouis) pour anticiper sur l'évolution des niveaux</li> <li>- Assurer la consignation des informations et leur remontée en temps réel vers la cellule de crise</li> </ul>
<b>SURVEILLANCE DE L'INSTRUMENTATION</b>	Personnel désigné issu de la cellule de crise	<p>Surveillance et report des niveaux atteints sur les limnimètres <b>toutes les 30 minutes</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Au niveau de l'extrados du coude en amont de la RD37 ;</li> <li>o Au niveau du pont de la RD 37 ;</li> <li>o Au niveau du Gué de St Marcel ;</li> <li>o Au gué de la Bastide Route ;</li> <li>o Au niveau du pont de la RD973.</li> </ul> <p>Si détection d'une anomalie alors des mesures compensatoires d'urgence doivent être décidées immédiatement.</p>
<b>SURVEILLANCE VISUELLE DE L'ENDIGUEMENT ET REPORT D'OBSERVATION</b>	Services techniques – personnels en charge des visites courantes et annuelles	<p>Les observations concernent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les amorces d'affouillement</li> <li>- La formation d'embâcles</li> <li>- Les déformations importantes des digues</li> <li>- les niveaux atteints au niveau des points bas</li> <li>- l'absence de surverse</li> <li>- les fuites localement importantes.</li> </ul> <p>Si détection d'une anomalie alors des mesures compensatoires d'urgence doivent être décidées immédiatement</p>
<b>DÉPLOIEMENT DES MOYENS EN CHARGE DE LA SURVEILLANCE DE L'ENDIGUEMENT ET DE SES ANNEXES</b>	Services techniques – personnels en charge des visites courantes et annuelles  Membres désignés de la cellule de crise	<p><b>Si la revanche disponible sous le tablier du pont de la RD37 devient inférieure à 1.60 m (période de retour estimée : 15 ans) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Mettre en place les batardeaux du gué St Marcel et du gué de la Bastide Route.</b></li> <li>- Informer a minima les riverains rive droite concernés par la fermeture de ces voiries (liste téléphonique pré-établie).</li> </ul>
<b>INFORMATION DE LA PRÉFECTURE</b>	Membres désignés de la cellule de crise	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informer sur la situation et les actions prévues quant à la surveillance de l'ouvrage et de ses annexes.</li> <li>- Informer sur la surveillance visuelle de la montée des eaux du Marderic.</li> </ul>

### 5.2.3 Alerte

Au stade de l'alerte, le niveau des eaux nécessite un renforcement de la fréquence du relevé des niveaux atteints (personnel dédié en continu) et de la surveillance visuelle de l'ensemble de l'ouvrage.

L'alerte pourra être déclenchée en priorité sur avis du service de prévision et selon les dispositions prévues au PCS, et/ou dès lors que la revanche disponible sous le tablier du pont de la RD37 devient inférieure à 1.10 m (période de retour estimée : 50 ans- crue cinquantennale).

Les dispositions relatives à la pré-alerte doivent être poursuivies, avec les compléments suivants :

<b>ALERTE</b>		
<b>ACTIONS RELATIVES A LA SURVEILLANCE DE L'ENDIGUEMENT ET DE SES ANNEXES JUSQU'À L'ÉVACUATION DE LA ZONE PROTEGEE</b>		
Composante	Qui	Détails - Missions
<b>SURVEILLANCE DE L'INSTRUMENTATION ET REPORT D'OBSERVATION</b>	Services techniques – personnels en charge des visites courantes et annuelles	Contrôle et report des niveaux atteints sur les limnimètres <b>toutes les 10 minutes</b> (astreinte en continu jusqu'à la levée de l'alerte).  Si détection d'une anomalie alors des mesures compensatoires d'urgence doivent être décidées immédiatement.
<b>SURVEILLANCE VISUELLE DE L'ENDIGUEMENT ET REPORT D'OBSERVATION</b>	Services techniques charge des visites courantes et annuelles	Les observations concernent :  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les amorces d'affouillement</li> <li>- La formation d'embâcles</li> <li>- Les déformations importantes des digues</li> <li>- les niveaux atteints au niveau des points bas</li> <li>- l'absence de surverse</li> <li>- les fuites localement importantes</li> <li>- <b>la bonne étanchéité de l'ensemble des batardeaux.</b></li> </ul> Si détection d'une anomalie alors des mesures compensatoires d'urgence doivent être décidées immédiatement.
<b>TENUE DU REGISTRE DE SUIVI DES ÉVÉNEMENTS</b>	Services techniques – personnels en charge des visites courantes et annuelles	Tenue d'un registre de suivi des événements pour le Marderic.

#### 5.2.4 Fin de l'alerte

Suite à la crue, il conviendra d'effectuer une visite complète de la digue et d'établir un rapport.

Dès lors que la crue aura atteint la limite de capacité du gué St Marcel (début de sollicitation des batardeaux), une visite complète de l'ensemble des ouvrages devra être réalisée postérieurement à la crue.

Ces visites sont décrites au chapitre 3.2.

Le rapport devra mettre en lumière les dysfonctionnements de l'ouvrage et les désordres observés. Il constituera un retour d'expérience nécessaire à l'amélioration de l'exploitation.

### 5.3 REGLES DE GESTION DES ORGANES HYDRAULIQUES

Les batardeaux amovibles aux gués St Marcel et de la Bastide Route devront être mis en place par les agents d'astreinte, dont les conditions de déclenchement sont détaillées au chapitre 5.2 et par le PCS.

Ils ne pourront être enlevés qu'à la levée de l'alerte.

Les panneaux des batardeaux seront entreposés dans des locaux situés à proximité des gués, mis à la connaissance et à l'accessibilité des agents d'intervention.

### 5.4 CONDITIONS ENTRAINANT LA REALISATION D'UN RAPPORT CONSECUTIF A UN EPISODE DE CRUE IMPORTANT OU UN INCIDENT PENDANT LA CRUE

La réalisation d'un rapport consécutif à un épisode de crue important ou un incident pendant la crue est déclenchée lorsqu'au moins une des conditions suivantes est remplie:

- Surverse ;
- Débordement localisé (gués) ;
- Effondrement d'une lentille côté cours d'eau ;
- Effondrement / déstabilisation de blocs (amont RD 37) ;
- Affouillement significatif au droit du génie civil des gués et/ou des talus rive gauche ;
- Formation d'embâcles ayant au choix :
  - généré des débordements ;
  - causé des désordres préjudiciables ;
  - conduit à la mise en charge des ponts de la RD37 ou de la RD973 ;
  - conduit à l'obstruction des ponceaux submersibles des gués.

- Niveau atteint au Gué St Marcel tel que les batardeaux ont été sollicités ;
- Défaut de mise en place des batardeaux alors que la phase d'alerte avait été déclenchée ;
- Victime (blessure ou mort) directement imputable à l'évènement ;

### 5.5 MODALITES DE TRANSMISSION D'INFORMATIONS VERS LES AUTORITES COMPETENTES

Les modalités de transmission de l'information vers les autorités compétentes en période de crue sont détaillées ci-après.

Les coordonnées des intervenants (émetteurs et destinataires des informations) sont détaillées en annexe 1.

Nature des informations transmises	Par qui	A qui	Comment	Précisions / But
<b>ALERTES METEO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Serveur Météo France</li> <li>- Service de prévision</li> <li>- Préfecture</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maire</li> </ul> <p>A domicile.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Téléphone</li> <li>- fax</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réceptionner l'alerte et noter les éléments transmis</li> <li>- Alerter le Maire, qui se charge de relayer l'information</li> <li>- Programmer une réunion d'information, si nécessaire après analyse</li> </ul>
<b>DÉCLENCHEMENT DE LA CELLULE DE CRISE LOCALE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elus responsables communaux</li> <li>- personnels en charge de l'inspection et de la gestion des ouvrages d'endiguement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Téléphone</li> <li>- fax</li> </ul> <p>Présence en Mairie de la cellule de crise</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en œuvre la salle de crise et le standard téléphonique. En fonction des présents définir les responsabilités des différents acteurs.</li> <li>- Réquisition du personnel de la cellule de crise pour l'inspection des ouvrages d'endiguements.</li> </ul>
<b>INFORMATION DE LA PRÉFECTURE ET DES SERVICES DÉPARTEMENTAUX (SERVICES PRÉVISIONS DES CRUES)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Préfecture</li> <li>- Service de prévision</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Téléphone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informer de l'activation de la cellule de crise</li> <li>- Informer sur la situation et les actions prévues</li> <li>- Informer sur la situation et les actions prévues quant à la surveillance de l'ouvrage et de ses annexes</li> <li>- Informer sur la surveillance visuelle de la montée des eaux du Marderic</li> </ul>
<b>REMONTEE DES INFORMATIONS COLLECTÉES SUR LE TERRAIN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- personnels d'astreinte en charge de l'inspection, de la gestion des ouvrages d'endiguement</li> <li>- brigade de surveillance des niveaux atteints et des désordres causés par les écoulements sur les ouvrages</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- membres de la cellule de crise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Téléphone</li> <li>- Points en mairie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transmettre les niveaux atteints</li> <li>- Décider de la nature et du déclenchement des opérations d'urgence</li> </ul>

<p><b>DEMANDE DE RENFORT DES MOYENS DÉPARTEMENTAUX</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maire</li> <li>En coordination avec la Préfecture</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Préfecture</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Téléphone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informer la préfecture de l'évolution du risque d'inondation et des zones touchées</li> <li>- Définir les moyens départementaux nécessaires</li> </ul>
<p><b>INFORMATION DE LA POPULATION</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adjoint</li> <li>- Personnel communal</li> <li>- Cellule de crise</li> <li>- Bénévoles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Population riveraine</li> <li>- Badauds</li> <li>- Habitants de la zone protégée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Téléphone</li> <li>- Porte à porte</li> <li>- Porte-voix</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informer de l'évolution du risque d'inondation et des zones touchées</li> <li>- Rappeler les consignes à suivre</li> <li>- Informer des itinéraires d'évacuation et du lieu de regroupement défini</li> <li>- Selon parcours et listing défini</li> </ul>
<p><b>MISE EN ŒUVRE DES ACTIONS PRÉPARATOIRES À L'ÉVACUATION</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maire</li> <li>- Adjoint</li> <li>- Commandant des Opérations de Secours (SDIS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SDIS</li> <li>- Services techniques</li> <li>- Professionnels de santé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avec les moyens disponibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prévenir les professionnels de santé (médecins, pharmacien).</li> <li>- Compléter, si nécessaire, le balisage de circulation</li> </ul>
<p><b>INFORMATION DE LA POPULATION DE L'ÉVACUATION</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Élus</li> <li>- Gendarmerie</li> <li>- SDIS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Habitants de la zone protégée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Téléphone</li> <li>- Porte à porte (liste des personnes vulnérables définie par le PCS)</li> <li>- Sirène</li> <li>- Voiture avec haut-parleurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selon parcours et listing prédéfinis</li> </ul>



## 6 DISPOSITIONS A PRENDRE PAR LE PROPRIETAIRE OU L'EXPLOITANT EN CAS D'EVENEMENT PARTICULIER, D'ANOMALIE DE COMPORTEMENT OU DE FONCTIONNEMENT DE L'OUVRAGE

Article 5 – Arrêté du 29 février 2008

*« Les dispositions à prendre par le propriétaire ou l'exploitant en cas d'évènement particulier, d'anomalie de comportement ou de fonctionnement de l'ouvrage et les noms et coordonnées des différentes autorités susceptibles d'intervenir ou devant être averties, en particulier le service en charge du contrôle de la sécurité de l'ouvrage et les autorités de police ou de gendarmerie »*

En cas d'évènement particulier, d'anomalie de comportement ou de fonctionnement de l'ouvrage, le syndicat mènera parallèlement deux actions visant à informer les pouvoirs publics et les services de l'état et à rétablir un fonctionnement normal de l'ouvrage :

1. Sans attendre, le Maire de Villelaure préviendra les différents intervenants suivants du dysfonctionnement ou de l'évènement rencontré :

- La préfecture du Vaucluse ;
- Le Syndicat Intercommunal du Marderic ;
- Les sapeurs pompiers de Pertuis ;
- La gendarmerie de Pertuis ;
- L'unité territoriale du Sud Vaucluse ;
- Le conseil général du Vaucluse ;
- Les différents concessionnaires de réseaux.

Ces intervenants seront indiqués dans le Plan Communal de Sauvegarde (PCS), dont les coordonnées devront être régulièrement mises à jour.

Ils sont repris dans les tableaux présentés en annexe 1 et 2.

2. Le Maire de Villelaure prendra attache auprès du Syndicat du Marderic pour mobiliser les moyens nécessaires à une première évaluation des travaux et démarches. Un homme de l'art pourra ainsi être missionné dans le cadre d'un marché public, afin de le conseiller dans ses travaux et dans les diverses démarches à mener pour garantir la protection du village.

L'ensemble de ces dispositions seront prises en concertation avec le service de la police de l'eau.

## **6.1 DISPOSITIONS A PRENDRE EN CAS D'ANOMALIE DE FONCTIONNEMENT**

Si, lors des différentes visites ou entretien courants des ouvrages constitutifs de l'endiguement, il est repéré une anomalie de fonctionnement (portes bloquées, fissures dans les digues, ...).

La commune mènera les actions suivantes :

- ⇒ Information des différents partenaires listés ci-avant ;
- ⇒ Création d'un stock de matériaux destinés à sécuriser l'endiguement en cas d'urgence (sacs de sables, parpaings en béton, stock de sable) ;
- ⇒ Réalisation d'une visite technique spécifique qui devra déterminer les solutions palliatives à court terme, les solutions palliatives à long terme et rechercher les causes de l'anomalie ;
- ⇒ Réalisation des confortements ou travaux de première urgence en utilisant le stock créé à cet effet ;
- ⇒ Réalisation des travaux après validation par la police de l'eau ;
- ⇒ Mise en place d'un plan d'actions destiné à éviter les causes ayant entraîné les anomalies constatées.

Cette procédure aura la double fonction de résoudre les anomalies observées et de permettre l'amélioration constante des pratiques d'exploitation et de la gestion de l'endiguement.

## **6.2 DISPOSITIONS A PRENDRE EN CAS DE SEISME**

### **6.2.1 Actions pendant et directement après le séisme**

De par son caractère difficilement prévisible, il semble improbable d'assurer un suivi de la sismologie permettant de prévoir un épisode sismique de premier ordre.

Lors de la survenue d'un séisme, les digues ne présentent pas de dangers de premier ordre pour les habitants de Villelaure. En effet, le risque de concomitance d'un séisme de magnitude significatif et de la survenue d'une crue est quasiment inexistant. Dès lors, aucune consigne particulière n'est à mettre en œuvre durant la survenue du séisme.

Au terme de l'épisode, il convient néanmoins que les agents de terrains pratiquent une inspection de l'ensemble du linéaire de digue.

Cette inspection doit permettre de reconnaître de visu les dégradations les plus importantes.

Dans le cas de brèches ou de fissures, les agents de terrains mettront en œuvre des renforts par l'intermédiaire de sacs de sables afin de compenser provisoirement les dégradations et limiter l'impact d'une éventuelle crue.

Il convient de rappeler que les phénomènes sismiques ne constituent pas des événements isolés et que par conséquent, des secousses sismiques secondaires peuvent se produire à l'issue de la secousse initiale et ce pendant plusieurs jours.

En conséquence, l'inspection des digues doit être réalisée aussi rapidement que possible suite à l'épisode sismique (maximum 48 h) pour permettre de limiter les effets combinés de plusieurs secousses.

**Ce diagnostic devra être engagé pour tout séisme d'intensité supérieure à VII (cf. tableau ci-après), correspondant à l'observation des premiers dommages aux constructions.**

*NB : L'intensité d'un séisme, qui est estimée à partir des effets produits en surface, ne doit pas être confondue avec la magnitude (qui mesure l'énergie libérée au foyer d'un séisme, exprimée dans l'échelle ouverte de Richter). Pour l'évaluer, on utilise l'échelle MSK (Medvedev, Sponheuer et Kamik, 1964) :*

Échelle des intensités MSK

I	Secousse non perceptible : la vibration se situe au-dessous du seuil de la perception humaine.
II	Secousse à peine perceptible : la secousse est ressentie par quelques individus au repos.
III	Secousse faiblement ressentie : la vibration ressemble au passage d'un camion léger.
IV	Secousse largement ressentie : la vibration est comparable à celle du passage d'un camion lourd.
V	Réveil des dormeurs : les constructions sont agitées d'un tremblement général.
VI	Frayeur : la secousse est ressentie par tous, les meubles bougent, dégâts légers.
<b>VII</b>	<b>Dommages aux constructions : on observe des fissures et des chutes de cheminées.</b>
VIII	Destruction des bâtiments : les maisons vétustes sont détruites, les autres sont endommagées.
IX	Dommages généralisés aux constructions : de nombreux monuments et maisons s'effondrent.
X	Destruction générale des bâtiments : dommages aux ponts, barrages, chemin de fer, etc.
XI	Catastrophe : les dommages sont sévères aux bâtiments bien construits, le terrain est déformé.
XII	Changement de paysage : toutes les structures sont endommagées, la topographie est changée.

### 6.2.2 Actions après le séisme

Suite à un épisode sismique d'intensité supérieure à VII (cf. tableau de l'échelle MSK figurant au § ci-avant) et conformément au paragraphe 3.2.1.2 du présent document, une visite technique devra impérativement être réalisée. Les dispositions spécifiques à ces visites sont précisées au paragraphe 3.2.1.2.

Le syndicat du Marderic par l'intermédiaire d'un homme de l'art mandaté pour l'occasion se renseignera sur les caractéristiques de l'évènement sismique survenu. Pour cela, il se réfèrera aux données du réseau national de surveillance sismique : <http://renass.u-strasbg.fr/>.

En fonction de la magnitude et de la distance à l'épicentre du séisme, un homme de l'art, missionné par la commune avec l'appui du SIMA, étudiera l'impact potentiel du séisme sur l'endiguement.

La campagne de relevé de l'instrumentation comparative avant et après séisme associée à la caractérisation du séisme permettra de définir l'endommagement des digues et les travaux de confortement à réaliser.

Le SIMA, en concertation avec le Maire de Villelaure, et si nécessaire avec l'appui technique d'un homme de l'art, établira un programme d'actions permettant de résorber les désordres constatés ou de prévenir des dysfonctionnements ultérieurs.

## 7 CONTENU DU RAPPORT DE SURVEILLANCE

Article 5 – Arrêté du 29 février 2008

Dans le cas d'un barrage ou d'une digue de classe A, B ou C, le contenu du rapport de surveillance. Ce dernier rend compte des observations réalisées lors des visites mentionnées au 1 depuis le précédent rapport de surveillance et comprend des renseignements synthétiques sur :

- ⇒ la surveillance, l'entretien et l'exploitation de l'ouvrage au cours de la période ;
- ⇒ les incidents constatés et les incidents d'exploitation ;
- ⇒ le comportement de l'ouvrage ;
- ⇒ les événements particuliers survenus et les dispositions prises pendant et après l'évènement ;
- ⇒ les essais des organes hydrauliques et les conclusions de ces essais ;
- ⇒ les travaux effectués directement par le propriétaire ou l'exploitant ou bien par une entreprise.

Le rapport de surveillance compilera l'ensemble des rapports des visites programmées et des visites particulières.

Il doit refléter la vie de l'ouvrage et à ce titre, chaque intervention spécifique (relevé d'instrumentation, entretien, ...) devra faire l'objet d'un compte rendu dans le registre de l'ouvrage.

Le plan type du rapport sera le suivant :

Chapitre 1	Rappel du cadre réglementaire	Article 5 – Arrêté du 29 février 2008 Point 6
Chapitre 2	Renseignements spécifiques aux rapports	Date du rapport Période couverte de surveillance couverte Intervenants présents lors des visites programmées et visites consécutives à des événements particuliers : Crues ou séismes Rédacteurs
Chapitre 3	Surveillance, entretien et exploitation de l'ouvrage au cours de la période	Synthèse des visites programmées et visites consécutives à des événements particuliers : Crues ou séismes : Nombres, dates, références des comptes rendus de visites (cf. 3.3), synthèse des comptes rendus Synthèse des opérations d'entretien réalisées sur la période : entretiens courants, spécifiques sur les digues (remblai, pistes, parement), les stations de pompes, les portes, les vannes.

Chapitre 4	Incidents constatés et incidents d'exploitation	<p>Descriptif des désordres : date, origine du désordre, localisation métrique (sur digue), évaluation de la criticité</p> <p>Descriptif des incidents : date, origine (humaine, extérieure, autre), conséquences</p>
Chapitre 5	Comportement de l'ouvrage et événements particuliers survenues	<p>Dates et ampleur des événements particuliers sur la période : Crues ou séismes</p> <p>Synthèse des analyses des moyens de surveillances en période de crue (suivi cf. annexe 1 sur l'instrumentation de la digue)</p> <p>Dispositions prises pendant et après l'événement : déroulement et retour d'expérience sur la gestion de crise</p>
Chapitre 6	Essais des organes hydrauliques et les conclusions de ces essais	<p>Synthèse des rapports d'essais des ouvrages : les stations de pompages, les portes, les vannes.</p> <p>Conclusions</p>
Chapitre 7	Travaux effectués	<p>Descriptif des travaux : Localisation précise, type, teneur, méthodes, matériaux, ...</p> <p>Entreprise titulaire / Maitrise d'œuvre / AMO</p> <p>Référence aux Dossiers d'Exécutions – Plan de récolement</p> <p>Évaluation de l'efficacité des travaux</p>
Chapitre 8	Conclusion, diffusion	<p>Conclusion</p> <p>Diffusion</p> <p>Ce rapport de surveillance sera adressé à la préfecture de façon quinquennale.</p>

## 8 ANNEXES



**8.1 ANNEXE 1 – LISTE DES INTERVENANTS A PREVENIR EN CAS D’EVENEMENT PARTICULIER,  
D’ANOMALIE DE COMPORTEMENT OU DE FONCTIONNEMENT DE L’OUVRAGE**

Autorités	Adresses	Téléphone – Fax – E-mail
Mairie de Villelaure	Place du général de Gaulle 84530 Villelaure	Tél. : 04 90 09 83 83 Fax : 04 90 09 93 67 <a href="mailto:mairie-de-villelaure@wanadoo.fr">mairie-de-villelaure@wanadoo.fr</a>
Syndicat Intercommunal du Marderic	SYNDICAT INTERCOMMUNAL DU MARDERIC Mairie Place St Elzéard 84240 ANSOUIS	Tél. : 04.90.09.83.79. Fax : 04.90.09.96.12. <a href="mailto:mairie@ansouis.fr">mairie@ansouis.fr</a>
La préfecture du Vaucluse	Services de l’Etat en Vaucluse DDPP 84905 Avignon cedex 09	Tel : 04 88 17 88 00 Mail : <a href="mailto:ddpp@vaucluse.gouv.fr">ddpp@vaucluse.gouv.fr</a>
Service de prévision des crues	<b>NON ENCORE DEFINI CONSULTATION PREVUE EN 2013 PAR LE SIMA</b>	
Centre Opérationnel Départemental d’Incendie et de Secours (CODIS )	Esplanade de l’Armée d’Afrique  84018 AVIGNON CEDEX 1	Tel : 04 90 81 69 47 Fax : 04 90 89 90 49
Les sapeurs pompiers de Pertuis	Boulevard Jules FERRY 84120 Pertuis	18
La gendarmerie de Pertuis	Gendarmerie nationale  188 Traverse Cours de la République  84120 Pertuis	17  Tél : 04.90.77.98.00
L’unité territoriale du Sud Vaucluse	855 route de Robion 84300 Cavaillon	Tel : 04 32 50 07 50
Le conseil général du Vaucluse	Conseil Général de Vaucluse - Hôtel du Département Rue Viala 84909 Avignon Cedex 09	Tel : 04 90 16 15 00
Les différents concessionnaires de réseaux	<b>Détaillés dans un tableau séparé (cf. annexe 2)</b>	



**8.2 ANNEXE 2 – LISTE ET COORDONNEES DES DIFFERENTS CONCESSIONNAIRES DE RESEAUX  
CONCERNES SUR LA COMMUNE DE VILLELAURE (LISTING FOURNI PAR LA MAIRIE)**

## Liste des concessionnaires pour consultation D.I.C.T

Concessionnaires de réseaux	Réseau / Zone	Adresse complète	Téléphone	Fax
Collectivités	AVENUE JEAN MOULIN PLACE DU GENERAL DE GAULLE	MAIRIE DE VILLELAURE 160 AVENUE WISTON CHURCHILL 84530VILLELAURE	04 90 09 83 83	04 90 09 93 67
Conseil Général	VOIRIE DEPARTEMENTALE	CG 84 - AGENCE DE PERTUIS 352 AVENUE DE VERDUN 84120 PERTUIS	04 90 68 89 15	04 90 68 89 23
Distribution d'électricité	DISTRIBUTION D'ELECTRICITE	ERDF GUICHET ACCES RESEAU ELECTRICITE PROVENCE 68 AVENUE ST JEROME 13602 AIX EN PROVENCE CEDEX 5	08 10 33 31 13	04 42 37 90 50
Distribution de gaz		GRDF AGENCE PACA OUEST CELLULE DR DICT DO 68 AVENUE ST JEROME 13182 AIX EN PROVENCE CEDEX 5	04 42 37 82 89	04 42 37 82 90
Eau	EAU POTABLE	SIVOM DURANCE LUBERON PERTUIS 209 AVENUE JEAN MOULIN SERVICE TECHNIQUE 84120 PERTUIS	04 90 79 06 95	04 90 79 52 04
FT		FRANCE TELECOM ZONE SUD EST 184 BOULEVARD PIERRE ROISSE 43007 DRAGUIGNAN		
Pipeliner	PIPELINES GEOSEL -GISEL - SAGESS	GEOSTOCK - GEOSEL - SAGESS 04103 MANOSQUE CEDEX	04 92 70 59 00	04 92 79 53 02
Transport d'électricité		RTE GET PROVENCE ALPES DU SUD 251 RUE LOUIS LEPINE ZAC DES CHABEAUDS 13320 BOUC BEL AIR	04 42 65 67 28	04 42 65 67 29



## SOMMAIRE

0	Résumé non technique .....	7
0.1	Rappel du système d'endiguement actuel.....	7
0.2	Rappel du contexte local.....	8
0.3	Rappel des principales orientations des études précédentes .....	8
0.4	Situation actuelle de l'ouvrage – analyse de risques.....	9
0.4.1	Découpage de l'ouvrage en tronçons .....	9
0.4.2	Méthodologie d'évaluation des risques.....	10
0.4.3	Modes de défaillance pris en compte.....	10
0.4.4	Scénarii de défaillance étudiés et probabilité d'occurrence .....	11
0.4.5	Méthodologie adoptée pour l'évaluation de la gravité et de la criticité des scénarii12	
0.4.6	Intensité, gravité et criticité des scénarii étudiés .....	13
0.4.7	Cartographie – gravité des scénarii.....	13
0.5	Principales conclusions de l'étude de dangers .....	21
0.6	Présentation et justification des mesures de réduction du risque et de surveillance 23	
0.6.1	Programme d'intervention et de travaux .....	23
0.6.2	Plan de gestion de la végétation .....	25
0.6.3	Mesures de surveillance.....	25
0.7	Calendrier previsionnel .....	27
1	Renseignements administratifs .....	29
1.1	Objectifs .....	29
1.2	Identification des intervenants .....	29
1.2.1	Porteur de l'étude .....	29
1.2.2	Propriétaires et gestionnaires des ouvrages.....	30
1.2.3	Propriétaires et gestionnaires des réseaux.....	30
1.2.4	Rédacteurs de l'étude de dangers .....	32
2	Objet de l'étude .....	33
2.1	Statut de la présente étude de dangers.....	33

2.2	Contexte de l'étude de dangers .....	34
2.3	Plan de prévention des risques et zonages réglementaires existants .....	35
2.4	Localisation des ouvrages .....	35
2.5	Identification des ouvrages concernés par l'étude de dangers .....	35
2.6	Périmètre de L'ouvrage et emprise de la zone protégée .....	36
2.6.1	Emprise de la Zone protégée .....	36
2.6.2	Périmètre de l'ouvrage.....	37
2.7	Cartographie.....	37
3	Analyse fonctionnelle de l'ouvrage et de son environnement.....	39
3.1	Description de l'ouvrage .....	39
3.1.1	Description de l'objectif de protection .....	39
3.1.2	Description du système d'endiguement étudié.....	40
3.2	Description de l'environnement de l'ouvrage .....	44
3.2.1	Hydrographie et Morphologie du Marderic au droit de la zone d'étude .....	44
3.2.2	Description de la rive opposée.....	44
3.2.3	Raccordements aux ouvrages hydrauliques .....	45
3.2.4	Description de la zone protégée .....	48
4	Présentation de la politique des accidents majeurs et du système de gestion de la sécurité (SGS) .....	51
4.1.1	Exploitation, entretien et surveillance de l'ouvrage .....	51
4.1.2	Surveillance des crues .....	52
4.1.3	Elaboration du dossier de consignes écrites de surveillance de l'ouvrage en toutes circonstances .....	52
4.1.4	Gestion de crise : Plan Communal de Sauvegarde (PCS) .....	52
5	Identification et caractérisation des potentiels de danger .....	53
5.1	Généralités .....	53
5.2	Dangers internes au système .....	53
5.2.1	Entretien insuffisant.....	53
5.2.2	Dégradations du génie civil .....	53
5.2.3	Phénomènes de rupture probables – approche géotechnique .....	54
5.2.4	Rupture par surverse.....	55

5.2.5	Rupture par érosion externe.....	56
5.3	Malveillance .....	57
5.4	Embâcles.....	57
6	Caractérisation des aléas naturels.....	59
6.1	Gel et neige .....	59
6.2	Chaleur et sécheresse prolongée.....	60
6.3	Erosions des berges et évolution géomorphologiques du lit.....	61
6.4	Hydrologie / Pluviométrie et crues .....	62
6.4.1	Généralités – Spécificités du bassin versant .....	62
6.4.2	Pluviométrie .....	63
6.4.3	Données hydrologiques.....	64
6.4.4	Etude hydraulique .....	64
6.4.5	Débits pris en compte pour la suite de l'étude et périodes de retour associées	66
6.5	Sismicité.....	67
7	Etude accidentologique et retour d'expérience .....	69
7.1	Crues historiques sur le marderic dans sa traversée de Villelaure .....	69
7.1.1	Evènement de 1925 .....	69
7.1.2	Evènement de 1986 .....	70
7.1.3	Améliorations mises en œuvre à ce jour : .....	71
7.1.4	Améliorations programmées à ce jour : .....	71
7.2	Séismes .....	71
7.3	Incidents et évolutions lentes susceptibles d'affecter à terme la tenue de l'ouvrage	72
8	Identification et caractérisation des risques en terme de probabilité d'occurrence, d'intensité et de cinétique des effets, et de gravité des conséquences.....	73
8.1	Description et principes de la méthodologie utilisée .....	73
8.1.1	Analyse des modes de défaillance et de leurs effets (AMDE) .....	74
8.1.2	Arbres d'évènements .....	76
8.2	Détermination des scénarii de défaillances .....	78
8.2.1	Evaluation et localisations privilégiées des modes de défaillances en crue.....	78
8.2.2	Choix des scénarii les plus pertinents .....	80

---

8.3	Evaluation des scenarii d'accidents.....	81
8.3.1	Probabilités d'occurrence .....	81
8.3.2	Intensité et cinétique des submersions .....	82
8.3.3	Gravité des scénarii modélisés.....	89
8.3.4	Criticité des scénarii modélisés .....	91
9	Etude de réduction des risques .....	95
9.1	Démarche de réduction du risque .....	95
9.1.1	Démarches actuellement mises en œuvre .....	95
9.1.2	Nature des mesures à prendre.....	97
9.2	Programme d'intervention.....	100
9.2.1	Travaux diminuant la sensibilité de l'ouvrage aux défaillances identifiées.....	100
9.2.2	Plan de gestion de la végétation .....	115
9.2.3	Mesures adaptées de surveillance et d'exploitation .....	119
10	Cartographie .....	125
10.1	Plan de situation de la digue et de la zone protégée.....	127
10.2	Scénario A – Alea et gravite .....	129
10.3	Scénario B – Alea et gravite.....	131
10.4	Scénario C – Alea et gravite.....	133
10.5	Mesures de réduction des risques – volet travaux .....	135

**Nota :**

*Le texte en italique repris au début de chaque chapitre rappelle les prescriptions du Guide de lecture des études de dangers des digues de protection contre les inondations fluviales de janvier 2010, annexé à l'arrêté du 12 juin 2008, définissant le plan de l'étude de dangers des barrages et des digues et en précisant le contenu.*

Dans toute la suite de cette étude toute mention du « guide de lecture » renverra donc implicitement vers le Guide de lecture des études de dangers des digues de protection contre les inondations fluviales, édité en janvier 2010.



## 0 RESUME NON TECHNIQUE

*Le résumé non technique est présenté sous une forme didactique et est illustré par des éléments cartographiques, de manière à favoriser la communication de l'étude à des non-spécialistes et à permettre une appréciation convenable des enjeux.*

*Le résumé évoque la situation actuelle de l'ouvrage résultant de l'analyse des risques, illustre, en termes de dommages aux biens et aux personnes, la gravité des accidents potentiels qui sont étudiés, fournit une évaluation de la probabilité d'occurrence de ces accidents et présente les principales mesures qui ont été prises pour réduire les risques ou qui sont prévues à court ou moyen terme. Dans ce dernier cas, le résumé précise le calendrier prévu pour la mise en oeuvre de ces mesures et indique celles qui sont prises immédiatement à titre conservatoire.*

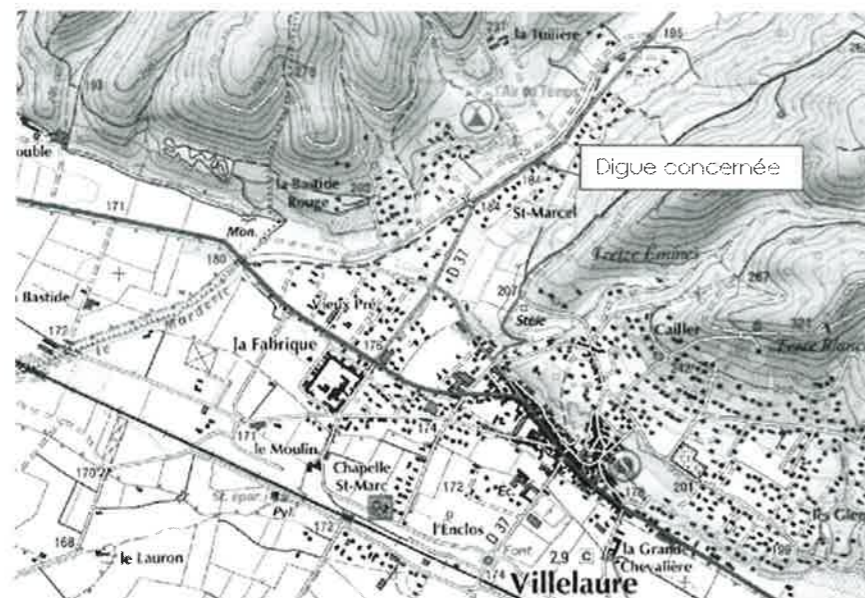
La présente étude de dangers s'inscrit dans le cadre de la régularisation de l'ouvrage au sens du décret 2007 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques.

Son objectif est de dresser un état des lieux exhaustif des risques liés à la digue du Marderic en rive gauche dans la traversée de Villelaure. Elle est basée sur une démarche d'analyse de risque.

Le présent chapitre reprend les principales conclusions de cette étude.

### 0.1 RAPPEL DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT ACTUEL

La digue concernée par la présente étude est située en rive gauche du MARDERIC et s'étend sur un linéaire de 1 760 m, depuis l'amont du pont de la D37 (route d'Ansois) jusqu'au pont de la D937 (dit « Pont Rouge », route de Cadenet). Elle protège une centaine d'habitations.



## 0.2 RAPPEL DU CONTEXTE LOCAL

Le Marderic et ses principaux affluents présentent un caractère torrentiel particulièrement marqué ; leurs crues, soudaines et brutales peuvent être dévastatrices, comme l'ont rappelé les événements de 1993 et 1994 et plus anciennement la crue d'août 1986, et celle catastrophique de 1925. Au-delà de ces spécificités méditerranéennes, ce bassin se caractérise par une forte pente (5%) ainsi que d'une taille réduite (70 km<sup>2</sup>) d'où un temps de concentration relativement court rendant difficile tout processus d'alerte aux populations exposées.

Conscientes des risques et de la nécessité d'une approche globale et mutualisée, les collectivités du bassin se sont engagées en 1998 dans la réalisation d'une étude visant à la définition des zones inondables et d'un programme d'aménagement permettant de réduire le risque d'inondation dans les secteurs à enjeux. Ces communes se sont ensuite fédérées par la création du Syndicat Intercommunal du Marderic (SIMA), opérateur désormais de toute action structurante sur le bassin.

La commune de Villelaure se situe à l'aval du bassin. Sur ce linéaire, le Marderic est totalement endigué en rive gauche comme en rive droite.

Les risques afférents à cette configuration sont par ailleurs aggravés par la situation hydro-géomorphologique de la commune et en particulier de toute la partie d'extension urbaine située à l'ouest du centre ancien (quartier St Marcel et Vieux Pré).

En effet, ce secteur, qui compte plus d'une centaine d'habitations, se situe sur le cône de déjection du Marderic et l'analyse géomorphologique et topographique montre clairement la présence d'un ancien lit situé au centre de ces quartiers. Ainsi, entre l'amont de la RD37 et la RD973, les eaux de débordement en rive gauche transiteront inmanquablement par cet ancien lit, situation d'autant plus problématique que le Marderic, du fait de son endiguement, ne pourra pas assurer le ressuyage de ces eaux.

Cette configuration et la problématique d'aléa de rupture avaient été identifiées dès le Schéma de 1998 où les zones exposées étaient soumises à un aléa fort à très fort compte tenu de la constitution et du dimensionnement de l'ouvrage dans toute la traversée de Villelaure.

De par ce contexte, la digue rive gauche, entre l'amont de la RD37 et la RD973, a été identifiée comme un ouvrage prioritaire par le Schéma d'Aménagement du Marderic. Bien que pouvant contenir une crue proche d'une période de retour centennale, elle n'a pas été conçue pour être submersible et reste, du fait de sa configuration et de sa constitution, très exposée au risque de rupture.

## 0.3 RAPPEL DES PRINCIPALES ORIENTATIONS DES ETUDES PRECEDENTES

La présente étude de dangers fait suite aux études suivantes:

- Schéma global d'aménagement du Marderic réalisé à l'échelle de l'ensemble de son bassin-versant (étude IPSEAU 1998) ;

- Avant-Projet de confortement du tronçon existant en amont du pont de la RD37 (IPSEAU 2010).

Le schéma d'aménagement du Marderic de 1998 avait identifié le tronçon situé en amont du pont de la RD37 comme particulièrement critique vis-à-vis du risque de rupture. Un avant-projet de confortement a été établi en 2010, visant à rendre l'ouvrage submersible et diminuer significativement le risque de rupture. La pertinence de ces travaux a été étudiée et confirmée par la présente étude de dangers.

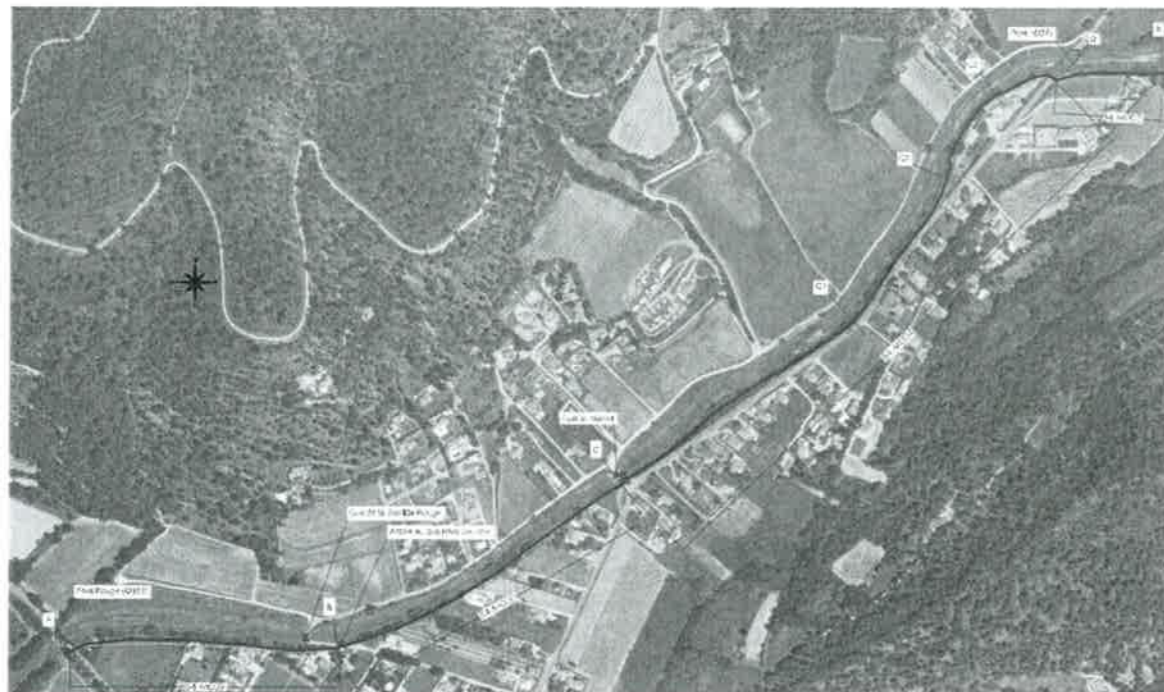
Le schéma d'aménagement avait également préconisé la mise en place de batardeaux amovibles au franchissement routier des gués de St Marcel et de la Bastide Route. Ces batardeaux n'ont à ce jour pas encore été installés mais la nécessité de ces travaux a été confirmée par la présente étude de dangers.

#### 0.4 SITUATION ACTUELLE DE L'OUVRAGE – ANALYSE DE RISQUES

##### 0.4.1 Découpage de l'ouvrage en tronçons

La cartographie ci-après présente le découpage retenu pour décrire les différents tronçons de l'ouvrage (de A à E).

Une cartographie plus détaillée est présentée au chapitre 10.1.



#### 0.4.2 Méthodologie d'évaluation des risques

L'évaluation de la sûreté de fonctionnement de la digue a été réalisée en suivant les étapes suivantes :

- Analyse des modes de défaillances et construction d'un arbre de défaillances ;
- Choix des scénarii les plus probables ou les plus pénalisants ;
- Estimation de la probabilité d'occurrence des scénarii analysés ;
- Evaluation des conséquences des scénarii analysés par l'intermédiaire des calculs hydrauliques.

Cette analyse est développée en détails au chapitre 8.

#### 0.4.3 Modes de défaillance pris en compte

La sûreté de fonctionnement du système a pour objectif d'identifier les risques potentiels du point de vue des fonctions à remplir. Il s'agit de rechercher toutes les causes de défaillance et tous les mécanismes pouvant affecter son fonctionnement. Par l'analyse des incidents majeurs survenus sur ces ouvrages (cf. chapitre 7), puis un inventaire des dangers inhérents aux systèmes.

Le tableau ci-après résume les modes de défaillance principaux pris en compte pour la définition des scénarii de défaillance :

Mode de défaillance	Phénomène en jeu	Méthode(s) d'évaluation	Localisation la plus probable	Probabilité d'occurrence
<b>Rupture consécutive à érosion externe</b>	Affouillement et emport progressif de l'ouvrage jusqu'à glissement amont et ouverture de brèche	Observations visuelles et relevés blocométriques, calculs hydrauliques (cf. §5.2.5), sondages géotechniques (absence de sabot parafouille) et évaluation "à dire d'expert"	Coude point E (amont RD37)	Modérée à élevée
<b>Rupture consécutive à une surverse</b>	Ouverture de brèche progressive suite à emport progressif des matériaux une fois la crête de digue atteinte	Diagnostic visuel, caractérisation de la granulométrie des matériaux, retour d'expérience	Zones en remblai : - Tronçon DE - Tronçon C <sub>3</sub> D (scierie-maison Devaux) - Amont immédiat point A	Très élevée (Evènement quasi-certain à partir d'une crue d'occurrence centennale)

Surverse par défaut de continuité de la ligne de défense	Débordement latéral au niveau des points bas et des gués	Etude hydraulique, topographie, retour d'expérience (cf. chapitre 6.4.4 et annexe 3)	Points B et C (gués)	Très élevée (Evènement quasi-certain à partir d'une crue d'occurrence vingtennale)
--	--	--	----------------------	--

#### 0.4.4 Scénarii de défaillance étudiés et probabilité d'occurrence

L'un des objectifs principaux de l'étude de danger est d'évaluer les effets d'une défaillance d'un composant sur les ouvrages. Seuls les cas les plus pénalisants ont été étudiés.

Le tableau ci-après présente les caractéristiques principales des scénarii étudiés et leur probabilité d'occurrence (exprimée en période de retour : un évènement de période de retour 100 ans -crue Q100, par exemple, a 1 chance sur 100 de se produire tous les ans).

Scénario	Evènement initiateur	Défaillances mises en jeu	Localisation/chronologie des défaillances	Crue considérée - Période de retour estimée
A	Crue Historique (~Q100 à Q300), pouvant entraîner la mise en charge maximale du tronçon DE – estimée proche de la crue de 1925	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruptures progressives par surverse sur tronçons en remblai</li> <li>- Rupture / glissement amont consécutifs à érosion externe</li> <li>- Défauts structurels de la ligne de défense (gués-absence de batardeaux)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Débordements aux gués St Marcel et de la Bastide Route</li> <li>2. Rupture tronçon C2-C3 (point bas scierie)</li> <li>3. Rupture tronçon DE (amont D37) par surverse</li> </ol>	Historique Q100<Q<Q300 ~220 m³/s
B	Crue entraînant la mise en charge maximale du tronçon ABCD	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rupture progressive par surverse (C2C3)</li> <li>- Défauts structurels de la ligne de défense (gués-absence de batardeaux)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Débordements aux gués St Marcel et Bastide Route</li> <li>2. Rupture tronçon C2-C3 (point bas scierie)</li> </ol>	Proche centennale ~Q100 ~180 m³/s
C	Crue entraînant les premiers déversements sur la digue rive gauche	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Défauts structurels de la ligne de défense (gués-absence de batardeaux)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Débordements aux gués St Marcel et Bastide Route</li> </ol>	Vingtennale à centennale Q20<T<Q100 ~73-180 m³/s

#### 0.4.5 Méthodologie adoptée pour l'évaluation de la gravité et de la criticité des scénarii

L'évaluation de la gravité de chaque scénario d'accident s'appuie sur la méthodologie évoquée dans le guide de lecture des études de dangers des digues de protection contre les inondations fluviales (janvier 2010).

Cette méthodologie est développée au chapitre 8.3.3.

Les évaluations de **gravité** sont ramenées à des classes de gravité selon la grille ci-après :

Classes de gravité	Nombre minimum de personnes exposées
5	> 200
4	Entre 100 et 200
3	Entre 10 et 100
2	Entre 1 et 10
1	0

La grille de **criticité** ci-après croise la survenance de la rupture et la gravité des conséquences potentielles des scénarii d'accidents caractérisés (détaillés au § 8.3). Elle permet de positionner les différents scénarii de défaillance les uns par rapport aux autres.

Grille de criticité	Niveau de survenance de la défaillance*		
	Avant les premiers débordements (niveau -1)	Au voisinage des premiers débordements (niveau 0)	Après les premiers débordements (niveau 1)
5			
4			
3			
2			
1			

\* : En l'absence de batardeaux aux gués, les premiers débordements s'entendent par l'occurrence des premiers débordements au gué St Marcel : ~73 m<sup>3</sup>/s (~Q20).

La distinction « avant, au voisinage, après » doit être interprétée en terme de niveau de crue et non en terme chronologique

#### 0.4.6 Intensité, gravité et criticité des scénarii étudiés

Le croisement de la gravité et du niveau de survenance de la défaillance mène aux résultats suivants :

Scénario	Nombre de personnes exposées	Niveau de survenance	Gravité	Criticité
C (Q20 à Q100)	~80	Au voisinage des premiers débordements	3	Rouge
B (proche Q100)	~130	Après les premiers débordements	4	Orange
A (Q100 à Q300)	~250	Après les premiers débordements	5	Rouge

#### 0.4.7 Cartographie – gravité des scénarii

##### 0.4.7.1 Remarque importante

Les 3 cartographies présentées ci-après présentent, pour chaque scénario, une estimation de l'enveloppe maximale de l'onde de submersion consécutive à une rupture (scénarii A et B) et à un débordement (au niveau des gués, scénario C).

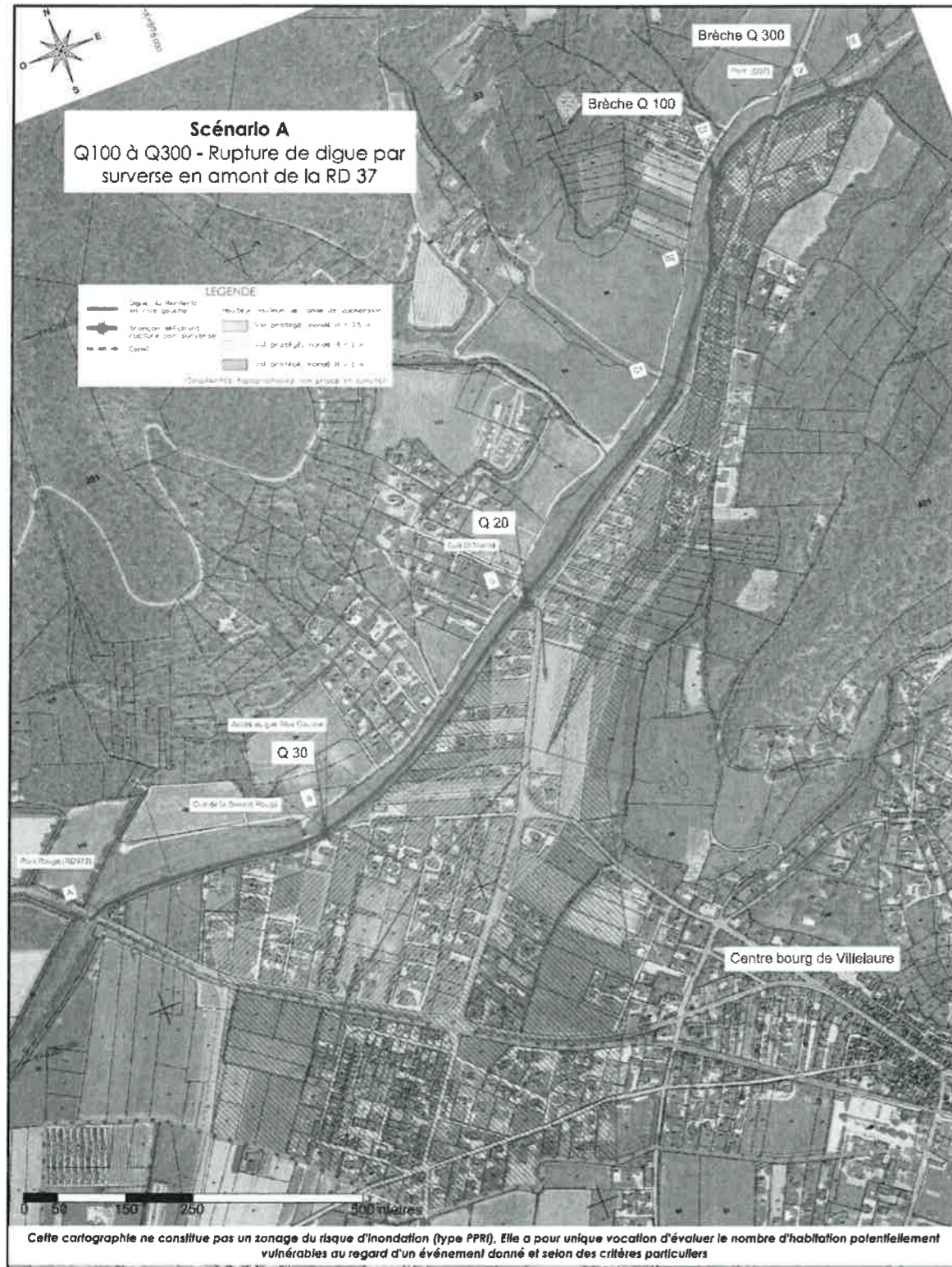
Ces cartographies ont été dressées sur base de modélisations simplifiées qui ne tiennent pas compte des singularités du terrain, des constructions (murs, bâti, etc.), et qui sont intrinsèquement imprécises de par la complexité des phénomènes mis en jeu (la cinétique de rupture d'une brèche dépendant de multiples facteurs, les paramètres géotechniques en particulier et les singularités locales n'étant pas parfaitement maîtrisables).

Pour palier les incertitudes liés à ce type de modèles, des marges de sécurité ont été prises. Les enveloppes présentées ci-après tiennent compte de cette marge d'erreur.

**ATTENTION**, ces cartographies ne constituent en aucun cas un zonage d'inondation type zonage PPRI : elles ont pour unique vocation à évaluer le nombre d'habitations touchées pour un évènement bien particulier et selon des critères arbitraires définis de manière à mieux mettre en évidence la gravité de chacun de ces scénarii (cf. chapitre 8.3 pour plus de précisions).

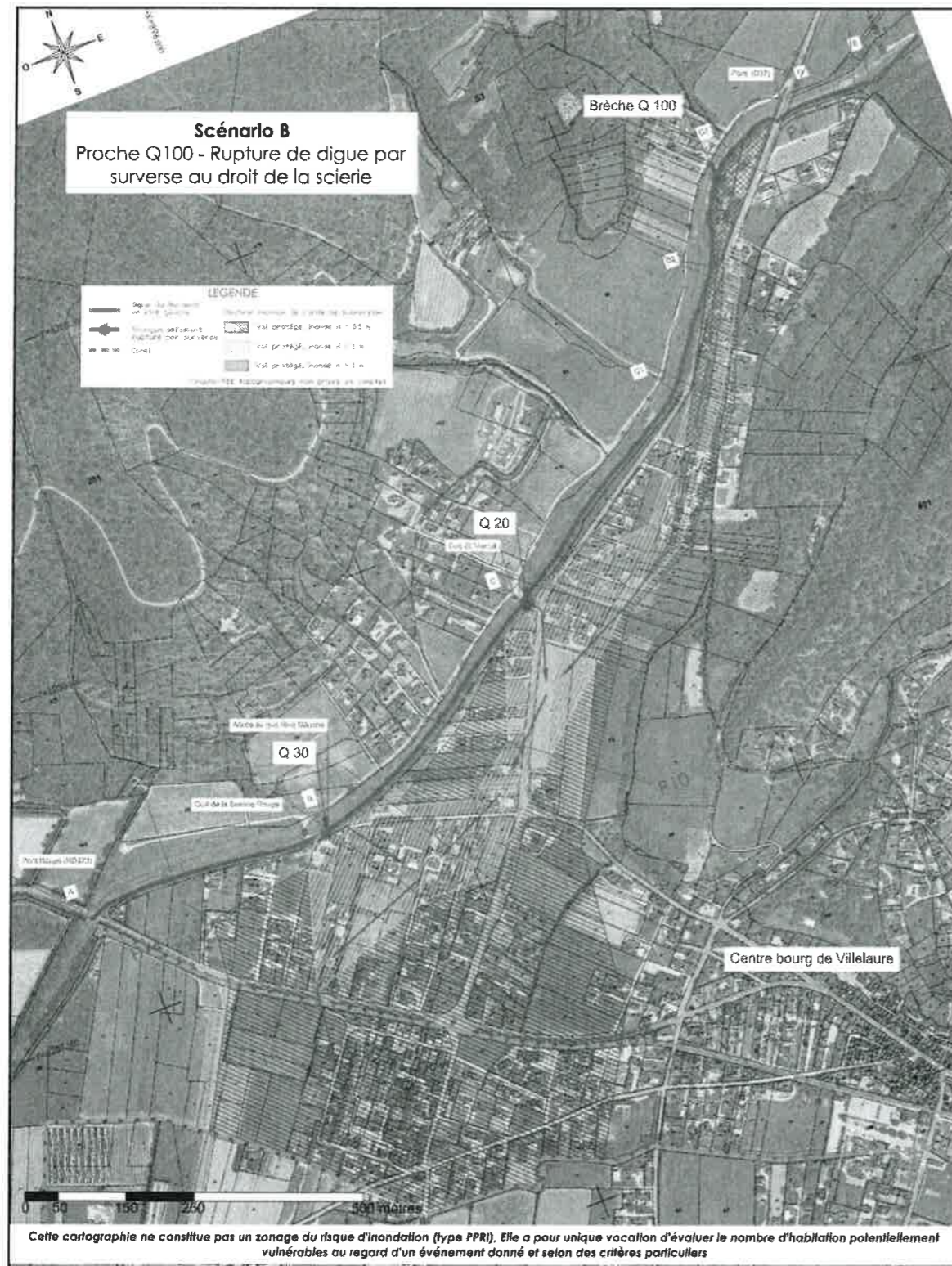


0.4.7.2 Scénario A



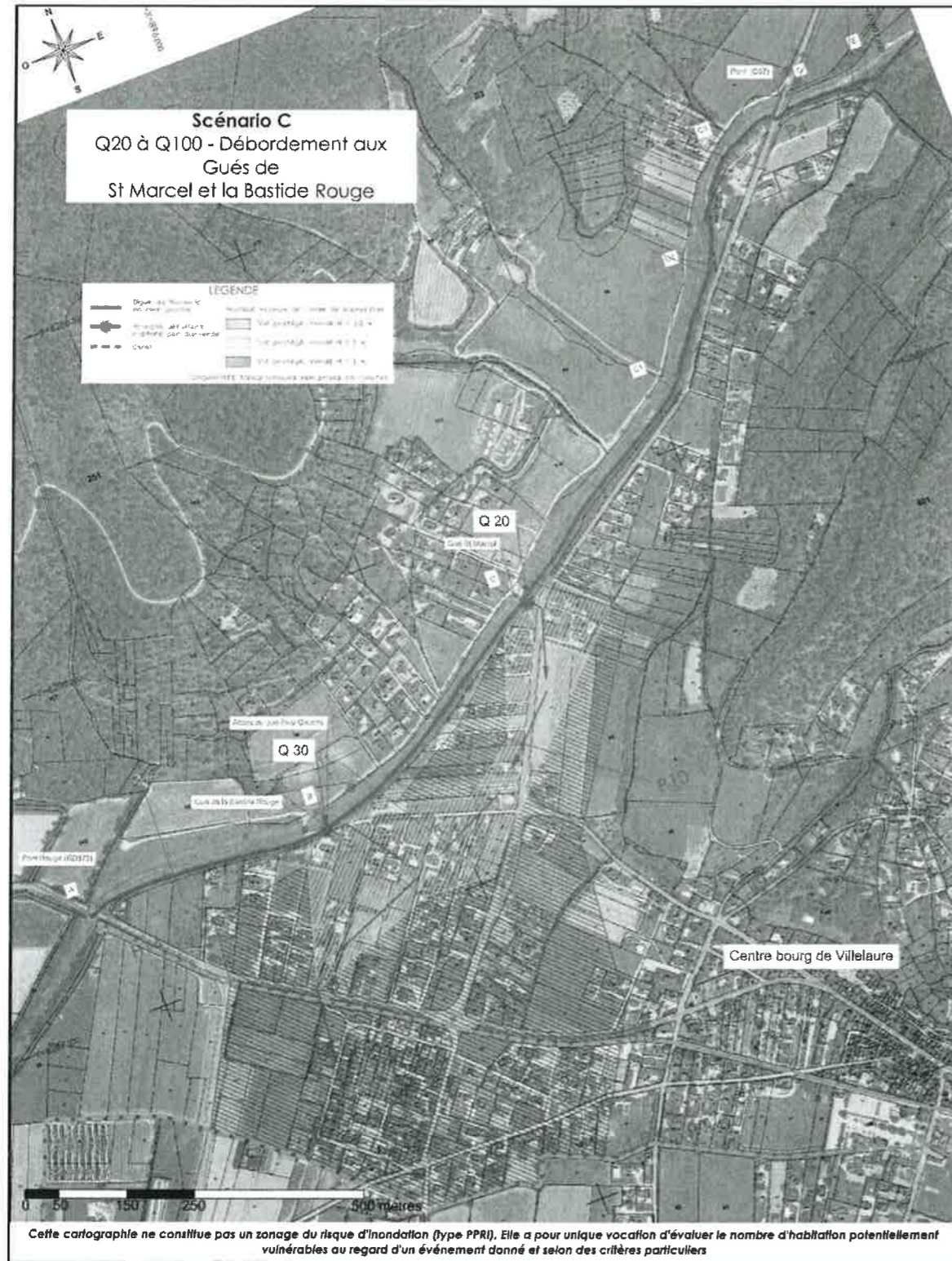


0.4.7.3 Scénario B





0.4.7.4 Scénario C





## 0.5 PRINCIPALES CONCLUSIONS DE L'ETUDE DE DANGERS

L'analyse de risque a montré que l'ouvrage en son état actuel ne peut être considéré comme satisfaisant du point de vue de la sécurité (tous les scénarii se plaçant en zone orange ou rouge).

Quatre points noirs principaux ont été identifiés :

- Absence de batardeaux aux franchissements routiers des gués St Marcel et de la Bastide Route ;
- Point bas et digue dégradée au droit de la scierie et de la maison Devaux ;
- Protection insuffisante du tronçon enroché en amont de la RD37;
- Absence de maîtrise foncière des terrains d'emprise de la digue sur une forte proportion du linéaire.

La défaillance **la plus probable** est à ce jour une inondation progressive par débordement au gué St Marcel, du fait de l'absence de batardeaux et de procédures cadrant leur mise en place. Cette configuration conduit à des niveaux de risques inacceptables, ce même pour des périodes de retour très faibles (premiers débordements dès la crue vingtennale).

Le scénario de défaillance **le plus critique** concerne la rupture par surverse du tronçon en amont de la RD37. Celle-ci peut se produire dès la crue centennale, en cas de blocage d'embâcle sur les piles du pont de la RD37, ou en cas d'érosion et d'effondrement du parement amont (protection enrochée actuelle insuffisante). Un tel évènement conduirait à l'inondation maximale de la zone protégée, et très probablement à des pertes humaines de par la présence d'habitations en aval immédiat (quelques dizaines de mètres) de la digue.

La présence **d'amorces de brèches**, de **points bas**, le **développement non maîtrisé de la végétation** sur l'essentiel du linéaire et la **dégradation des maçonneries** (joints) du mur historique sont des facteurs supplémentaires de déstabilisation.

Enfin, L'**absence de maîtrise foncière** des terrains d'emprise de la digue situés en parcelles privées complique son entretien, sa surveillance et son exploitation, et pose des problèmes aiguës de responsabilité en cas de dommages aux biens et/ou aux personnes. Cette situation peut de plus conduire à des niveaux de risque inacceptables en cas de défaillance due à des modifications "sauvages" non maîtrisées de l'ouvrage, comme cela a pu être observé au droit de la scierie.

Un état parcellaire est joint en annexe 4 du présent rapport.

La mise en oeuvre de mesures correctives de réduction des risques est donc nécessaire pour accéder à une gestion optimisée du risque et de sa prévention. Ces mesures se décomposent en deux volets complémentaires :

- Un volet "travaux";
- Un volet "mesures organisationnelles".

Ce **programme de mesures** est présenté en détails au chapitre 9.

Un résumé de ce programme est présenté dans le chapitre qui suit.

## 0.6 PRESENTATION ET JUSTIFICATION DES MESURES DE REDUCTION DU RISQUE ET DE SURVEILLANCE

Le programme d'intervention, le plan de gestion de la végétation et les mesures de surveillance à mettre en place sont présentés en détails au chapitre 9 de l'étude.

Un plan disponible au chapitre 10.5 localise chacun des travaux sur une vue aérienne.

Un **planning prévisionnel** est présenté au chapitre 0.7.

### 0.6.1 Programme d'intervention et de travaux

Le programme d'intervention et de travaux se compose des opérations suivantes :

Opération	Justification / description	Objectifs
<b>Lancement des démarches de maîtrise foncière des tronçons en terrains privés - instauration de servitudes de passage</b>	L'emprise de la digue s'inscrit à la fois dans des parcelles publiques et des parcelles privées, ce qui complique son entretien, sa surveillance et son exploitation, et pose des problèmes aigus de responsabilité en cas de dommages aux biens et/ou aux personnes.  Stratégie à définir en concertation entre le SIMA et la commune de Villelaure	- Faciliter la surveillance, l'entretien et l'exploitation de l'ouvrage en toutes circonstances  - Clarifier les responsabilités de chacune des parties en cas de sinistre
<b>Travaux de sécurisation du tronçon en amont de la RD37 (selon l'AVP IPSEAU) sur 160 ml.</b>	La conception de la digue et de sa protection sur le tronçon DE (carapace en enrochements libres) la rendent très vulnérable au risque de rupture par surverse pour des crues supérieures à la crue centennale.  Une rupture par surverse se traduirait par l'inondation maximale de la zone protégée et par un risque de victimes humaines élevé (habitations situées en aval immédiat de la digue)  <b>Estimation du nombre de personnes touchées en cas de rupture (scénario A) : environ 250</b>	- Rendre la digue submersible sans rupture pour les crues d'occurrence supérieure à la centennale  - Conforter le parement amont et supprimer le risque d'effondrement par érosion externe (extrados du coude)
<b>Mise en place de batardeaux en rive gauche aux gués St Marcel et de la Bastide Route</b>	- Points de 1 <sup>er</sup> débordement pour une crue d'occurrence vingtennale.  <b>Estimation du nombre de personnes touchées en cas de débordements en</b>	- Supprimer le risque d'inondation pour les crues d'occurrence vingtennale à centennale

	<p><b>situation de crue centennale (scénario C) :</b> <b>environ 80</b></p> <p>Travaux à inclure dans le cadre du projet de réaménagement du carrefour (giratoire) en cours</p>	
<p><b>Mise en place d'échelles limnimétriques</b></p>	<p>Echelles graduées à mettre en place sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la culée rive gauche du pont de la RD37 ;</li> <li>- la culée rive gauche du pont de la RD973 ;</li> <li>- le voile béton rive droite du dalot au Gué St Marcel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faciliter la surveillance visuelle des niveaux atteints en temps réel ;</li> <li>- Accéder à une estimation plus précise des débits atteints après une crue ;</li> <li>- Alimenter les procédures de retour d'expérience</li> </ul>
<p><b>Traitement local des points bas</b></p>	<p>Remblaiement et compactage des brèches dans les secteurs en remblai endommagés, remaçonage des blocs désolidarisés en crête, reconstruction du mur au niveau des brèches observées sur le tronçon AB</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminuer du risque de surverse sur le tronçon BC pour Q100</li> <li>- Eliminer le risque de surverse puis rupture en amont immédiat du Pont Rouge</li> </ul>
<p><b>Etudes, dossiers réglementaires et travaux de confortement aval RD37 au droit de la maison Devaux</b></p>	<p>Sur le tronçon C2-D (en aval immédiat du pont de la RD37) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le corps de digue est rogné au droit de la plateforme de stockage de la scierie</li> <li>- La plateforme aménagée par le propriétaire de la maison individuelle crée en point bas sur le profil en long de la digue</li> </ul> <p>Ces deux désordres induisent un risque de rupture par surverse élevé en situation de crue centennale. Une reprise du profil de digue doit être entreprise sur le linéaire compris entre la maison et le pont de la RD37.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Restaurer la continuité de la crête de digue et diminuer le risque de rupture par surverse en situation de crue centennale, en cohérence avec le niveau de protection qu'apporteront les travaux de confortement du tronçon en amont de la RD37</li> </ul>
	<p><b>Estimation du nombre de personnes touchées en cas de rupture (scénario B) :</b> <b>environ 130</b></p>	
<p><b>Pérennisation du mur historique : rejointoiement et réfection des maçonneries sur ses parties apparentes</b></p>	<p>Déblaiement, nettoyage, grattage et réfection des joints, réfection ponctuelle des blocs désolidarisés</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stabilisation de la dégradation du mur</li> <li>- Limitation du risque d'effondrement consécutif à une surverse</li> </ul>

Le coût total du programme (hors démarches de maîtrise foncière et entretien régulier de la végétation) est estimé entre 744 et 784 000 € HT €.

### 0.6.2 Plan de gestion de la végétation

Le plan de la végétation vise à faciliter l'entretien, la surveillance et l'exploitation de la digue en toutes périodes (et en particulier en période de crue). Il distingue le traitement de la végétation herbacée, arbustive, et arborescente.

Il concerne l'intégralité du linéaire de la digue, y compris les emprises en terrains privés.

Un développement de la végétation non maîtrisé présente des risques importants de dégradation de l'ouvrage et de déstabilisation en crue, et augmente le risque de blocage d'embâcles.

Ce plan devra être mis en place dès 2013 par la commune de Villelaure en concertation avec le SIMA et les riverains concernés.

Le coût de chaque opération d'entretien est évalué à 10 000 € HT.

### 0.6.3 Mesures de surveillance

Ces mesures organisationnelles complètent le programme d'intervention et le plan de gestion de la végétation décrits précédemment. La mise en œuvre de l'ensemble de ces mesures permettra d'atteindre une gestion optimisée du risque et de sa prévention et de la sécurité en période de crise hydrologique.

#### 0.6.3.1 Surveillance et entretien du système d'endiguement

L'entretien et la surveillance du système d'endiguement sera réalisé selon le dossier de consignes écrites annexé au présent document (annexe 12). Conformément à la réglementation ce dossier présente :

- Les dispositions relatives aux visites techniques approfondies (à effectuer tous les deux ans);
- Les dispositions spécifiques à la surveillance de l'ouvrage en période de crue ;
- Les dispositions à prendre par le propriétaire ou l'exploitant en cas d'événement particulier, notamment les crues et les séismes ;

Le maître d'ouvrage devra dégager les moyens nécessaires pour mettre en place les procédures d'entretien et de surveillance régulière.

Cela passe également par la formation du personnel qui sera désigné pour assurer les visites et les astreintes en période de crise hydrologique.

#### 0.6.3.2 Plan Communal de Sauvegarde (PCS)

La cinétique des scénarii de rupture (A et B) et l'importance des enjeux (plus de 200 personnes touchées dans le pire scénario) est telle que la formalisation de procédures dans le cadre d'un Plan Communal de Sauvegarde est nécessaire pour cadrer et optimiser les actions à mener en cas de crise hydrologique.

Ce PCS est en cours d'élaboration par la commune de Villelaure. Sa finalisation est prévue au cours du 1<sup>er</sup> semestre 2013.

Sur le volet Inondation, il prendra en compte l'ensemble des éléments mis en évidence par la présente étude, et s'appuiera notamment sur le dossier de consignes écrites présenté en annexe 12.

#### 0.6.3.3 Mise en place d'une chaîne d'alerte et de décision

Il n'existe actuellement aucune chaîne d'alerte et décisionnelle de gestion de crise hydrologique définie à l'échelle de la commune de Villelaure.

Cette chaîne d'alerte et de décision est définie et précisée par :

- le Plan Communal de Sauvegarde (PCS) ;
- Le dossier de consignes écrites, annexé au « Dossier de l'ouvrage », en cours de finalisation.

Le chapitre 4, le dossier de consignes écrites et le PCS rappellent l'ossature et le déroulement de la chaîne d'alerte et de mise en sécurité de la population.

Ils définissent les différents acteurs du système, les seuils associés à chaque niveau de décision et la mise en place d'un système d'astreinte.

#### 0.6.3.4 Abonnement à un système de prévision des crues

L'extrême rapidité des événements de crue sur le bassin versant du Marderic rend indispensable de compléter les mesures de surveillance et le PCS par un système de prévisions météorologiques performant « sur mesure ».

Il existe en France des solutions commerciales adaptées à la problématique locale, tel le service PREDICT (développé et exploité par BRL/Météo France). De telles solutions reposent sur un réseau de radars météo permettant d'anticiper et de suivre l'intensité et le cumul des précipitations avec une résolution suffisante.

Ces services offrent ainsi une information anticipée et personnalisée complémentaire à celle diffusée par les services de l'Etat.

Ils proposent généralement une assistance téléphonique 24h/24, un report d'alarmes sur téléphones d'astreinte, et la possibilité de visualiser l'évolution de la situation en temps réel

au moyen d'un accès Internet. Ils offrent ainsi une aide à la décision précieuse permettant de réagir à temps si nécessaire, et à bon escient, évitant ainsi les mobilisations inutiles.

Au vu de la proximité du bassin versant de l'Eze avec celui du Marderic (situé à l'Est de ce dernier et influencé de manière similaire), un rapprochement des deux syndicats pourra utilement être envisagé afin de mutualiser ce service et faire des économies d'échelle.

Le coût d'un tel service est évalué entre 5 000 et 10 000 € HT /an.

### **0.7 CALENDRIER PREVISIONNEL**

Le calendrier prévisionnel présenté ci-après propose une « feuille de route » pour la mise en œuvre du programme d'intervention et de mesures définies ci-avant.

La priorité est donnée :

- Aux travaux de confortement du tronçon en amont de la RD37 ;
- Aux démarches de maîtrise foncière des terrains d'assiette de la digue ;
- A la mise en place d'un plan Communal de Sauvegarde et d'une chaîne décisionnelle;
- A la mise en place des moyens nécessaires (en temps et en personnel) pour assurer la gestion, l'entretien et la surveillance de l'ouvrage en toutes circonstances.

Etude de Dangers de la digue du Marderic en rive gauche dans la traversée de Villelaure												
Mesures de réduction des risques - Calendrier prévisionnel												
Année semestre	2013		2014		2015		2016					
	1	2	1	2	1	2	1	2				
	Lancement des démarches de maîtrise foncière des tronçons en terrains privés - Installation de servitudes de passage											
			Débroussaillage-déboisement initial									
	Instruction dossier lot sur l'eau en DDT		Travaux Confortement digue amont RD37		Mise en place de batardoux aux gues St Marcel et de la Bastide Route							
					Traitement des points bas							
travaux	Mise en place des échelles limnimétriques											
					Etudes, dossiers réglementaires et travaux de confortement aval RD 37 et rehausse de la crête sur le tronçon C2-D (digue rognée au droit de la plateforme de la scierie)							
							Rejoindement et réflexion du mur maçonné sur ses parties apparentes					
mesures	Mise en place de l'organisation de surveillance, d'entretien et de suivi de l'ouvrage en toutes circonstances											
	Elaboration d'un Plan Communal de Sauvegarde (PCS) + DYCRII											
	Mise en place d'une chaîne d'alerte et de décision		Abonnement à un système de prévision des crues		Réalisation visite technique approfondie (tous les 2 ans)							
							Entretien de la végétation (tous les 2 ans ensuite)					

## 1 RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS

*Cette rubrique contient l'identification du concessionnaire ou du propriétaire de l'ouvrage et, s'il est différent, de l'exploitant. L'identification des rédacteurs et des organismes ayant participé à l'élaboration de l'étude de dangers est également indiquée. Elle mentionne par ailleurs les références du titre de concession ou d'autorisation dont relève l'ouvrage, les caractéristiques de ce dernier qui sont visées, selon les cas, à l'article R. 214-112 ou R. 214-113 du code de l'environnement et, s'il y a lieu, la référence de la décision de classement prise par le préfet en application de l'article R. 214-114 de ce même code.*

### 1.1 OBJECTIFS

Les objectifs de l'étude de dangers sont définis par l'article R.214-116 du décret du 11 décembre 2007 :

« L'étude de danger [...] explicite les niveaux des risques pris en compte, détaille les mesures aptes à les réduire et en précise les niveaux résiduels une fois mises en œuvre les mesures précitées. Elle prend notamment en considération les risques liés aux crues, aux séismes, aux glissements de terrain, aux chutes de blocs, aux avalanches, ainsi que les conséquences d'une rupture des ouvrages. Elle prend également en compte des événements de gravité moindre mais de probabilité plus importante tels que les accidents et incidents liés à l'exploitation courante de l'aménagement. Elle comprend un résumé non technique présentant la probabilité, la cinétique et les zones d'effets des accidents potentiels ainsi qu'une cartographie des zones de risques significatifs. »

Selon ce même décret relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques et au comité technique permanent des barrages et des ouvrages hydrauliques et modifiant le code de l'environnement, les digues sont classées C ( $H \geq 1\text{m}$  et  $P < 1000$ ).

A ce titre, une étude de dangers doit être réalisée par le maître d'ouvrage.

### 1.2 IDENTIFICATION DES INTERVENANTS

#### 1.2.1 Porteur de l'étude

Cette étude de Dangers a été réalisée à la demande du syndicat intercommunal du MARDERIC (SIMA), représenté par son Président, M. Géraud DE SABRAN PONTEVES.

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DU MARDERIC (S.I.M.A.)

Mairie d'Ansouis

Place Saint Elzéar, 84240 ANSOUIS

Tél : 04 90 09 83 79 / Fax : 04 90 09 96 12

Le SIMA fédère l'ensemble des communes présentes sur le bassin versant du Marderic.

Le rôle du syndicat au regard de la digue est à ce jour d'assurer la maîtrise d'ouvrage de toute action structurante sur le bassin versant du Marderic (études et travaux), de manière à assurer la meilleure maîtrise possible de l'enjeu que représentent les ouvrages hydrauliques concernés au regard de la sécurité publique, dans une approche globale et mutualisée.

### 1.2.2 Propriétaires et gestionnaires des ouvrages

A ce jour l'ouvrage appartient pour partie à des privés et pour partie au conseil général (portions de la digue longeant la RD37).

A noter que les terrains sous maîtrise foncière CG84 sont destinés à court terme à être rétrocédés à la commune de Villelaure (déclassement de la RD37).

Un état parcellaire est annexé au présent dossier.

L'intégralité de l'ouvrage est inscrite sur le territoire de la commune de Villelaure, représentée par son Maire, M. Jean Claude DORGAL.

Mairie de Villelaure

Place du général de GAULLE, 84530 VILLELAURE

Tél : 04 90 09 83 83 / Fax : 04 90 09 93 67

### 1.2.3 Propriétaires et gestionnaires des réseaux

Les réseaux empruntant ou traversant la digue ou ses fondations peuvent être une source de défaillances (casse d'une conduite, création de renards par cheminements préférentiels le long des fourreaux et conduites, etc.).

Les informations concernant les réseaux existants sont issues des demandes de renseignements formulées auprès des concessionnaires des réseaux concernés, et d'un repérage effectué sur le terrain en présence d'un agent de la Régie Intercommunale Durance-Lubéron en ce qui concerne le réseau AEP.

Les réseaux suivants ont été identifiés à proximité de la digue :

- Réseau d'eau potable
- Réseau électrique
- Réseau Télécom

A noter qu'il n'existe pas de plan du réseau AEP (exploité par la Régie Intercommunale Durance-Lubéron), le tracé des conduites devant être repéré au cas par cas sur le terrain.

Les plans obtenus auprès de ces concessionnaires sont présentés en annexe.

Les **réseaux électriques Basse Tension et Télécom** traversent le Marderic en aérien en plusieurs endroits.

**Le réseau électrique Haute Tension** est posé en souterrain en travers du lit du Marderic à deux endroits :

- à hauteur de la protection en enrochements en rive gauche en amont du pont de la RD 37 ;
- au niveau du Gué de la Bastide Route.

**Le réseau d'eau potable franchit le lit du Marderic en deux endroits :**

- amont immédiat du gué de la Bastide Route (bouches à clé observables de part et d'autre du franchissement);
- au droit du gué de St Marcel (conduite probablement noyée sous les enrochements liaisonnés en amont immédiat du seuil).

De manière générale les modalités d'exploitation, de surveillance et d'entretien du réseau, notamment en période de crue, doivent être définies et correctement suivies.

Le tableau ci-après recense l'ensemble des gestionnaires de réseaux concernés sur la commune.

A ce jour, aucune convention particulière n'est passée entre les propriétaires de la digue et les gestionnaires de réseaux.

**A noter que dans le cas de la digue considérée, ces franchissements ne présentent pas de risque pour la stabilité de l'ouvrage (non traversants et enterrés sur une profondeur suffisante sous la cote du pied de digue).**

Réseaux	Concessionnaires, gestionnaires
Eau et assainissement	SIVOM Durance Luberon Régie Intercommunale eau - assainissement 209, Avenue Jean MOULIN 84120 PERTUIS Tel : 04.90.79.06.95 / Fax : 04.90.79.52.04 Astreinte : 04.90.79.87.37 durance.luberon.regie@wanadoo.fr

Electricité	Agence réseau électricité Provence 68, avenue Saint Jérôme 13182 Aix en Provence
Téléphone	France Telecom Orange J4 184, Pierre Roisse BP 153 83007 Draguignan Cedex

#### 1.2.4 Rédacteurs de l'étude de dangers

L'étude a été réalisée par Jérémie BERTRAND, de la société Saunier & Associés, sous le contrôle de Laurent PELLEGRIN, responsable de l'Agence de Gap.

SAUNIER & ASSOCIES  
84 Avenue d'Embrun, 05000 GAP  
Téléphone : 04.92.52.35.02 Télécopie : 04.92.53.66.07

## 2 OBJET DE L'ETUDE

*En faisant référence aux articles R. 214-115 à R. 214-117 du code de l'environnement et au présent arrêté, cette rubrique précise s'il s'agit d'une étude de dangers d'un ouvrage neuf, de la première étude de dangers demandée par le Préfet pour un ouvrage existant (préciser l'échéance imposée pour sa restitution), de la mise à jour décennale d'une étude existante ou d'une étude complémentaire à la demande du Préfet. Par ailleurs, cette rubrique fait apparaître en tant que de besoin l'articulation de l'étude de dangers avec les autres démarches réglementaires qui concernent l'ouvrage. Dans le cas des ouvrages soumis aux décrets du 15 septembre 1992 et du 13 septembre 2005 susvisés, cette rubrique indique les éléments de l'étude de dangers qui peuvent servir de base à l'élaboration des plans particuliers d'intervention, à la vérification de leur validité et à leur remise à jour éventuelle. Le périmètre de l'ouvrage, objet de l'étude de dangers, est par ailleurs délimité de manière explicite, accompagné éventuellement d'une carte. Pour une digue, ce périmètre inclut a minima la digue, ses déversoirs, les portions du cours d'eau susceptibles d'avoir un impact sur la digue suite à une évolution morphologique globale ou une érosion de berges et, s'il y a lieu, les digues transversales délimitant un casier avec la digue principale.*

### 2.1 STATUT DE LA PRESENTE ETUDE DE DANGERS

Il s'agit de l'Etude de Dangers initiale d'un ouvrage existant.

L'étude devra être actualisée au moins tous les dix ans selon l'article R.214-217.

Elle s'inscrit dans le cadre de la régularisation de l'ouvrage de protection en rive gauche du Marderic dans la traversée de Villelaure au sens du décret 2007.

La présente étude de dangers fait suite aux études et investigations suivantes:

- Schéma global d'aménagement du Marderic réalisé à l'échelle de l'ensemble de son bassin-versant (étude IPSEAU 1998)
- Avant-Projet de confortement du tronçon existant en amont du pont de la RD37 (IPSEAU 2010) – cf. annexe 11
- Relevé topographique exhaustif de la digue (janvier 2012) – cf. annexe 3
- Diagnostic de sûreté initial (juin 2012)
- Investigations géotechniques (IMSRN 2012) – cf. annexe 9

## 2.2 CONTEXTE DE L'ETUDE DE DANGERS

Le Marderic et ses principaux affluents présentent un caractère torrentiel particulièrement marqué ; leurs crues, soudaines et brutales peuvent être dévastatrices, comme l'ont rappelé les événements de 1993 et 1994 et plus anciennement la crue d'août 1986, et celle catastrophique de 1925. Au-delà de ces spécificités méditerranéennes, ce bassin se caractérise par une forte pente (5%) ainsi que d'une taille réduite (70 km<sup>2</sup>) d'où un temps de concentration relativement court rendant difficile tout processus d'alerte aux populations exposées.

A l'instar de nombreux bassins, le cours d'eau a été largement endigué - partiellement urbanisés à la faveur de la disparition de zones naturelles d'expansion de crue.

Conscientes des risques et de la nécessité d'une approche globale et mutualisée, les collectivités du bassin se sont engagées en 1998 dans la réalisation d'une étude visant à la définition des zones inondables et d'un programme d'aménagement permettant de réduire le risque d'inondation dans les secteurs à enjeux. Ces communes se sont ensuite fédérées par la création du Syndicat Intercommunal du Marderic (SIMA), opérateur désormais de toute action structurante sur le bassin.

La commune de Villelaure se situe à l'aval du bassin, sur le piémont du Luberon et à proximité de la confluence avec la Durance. Sur ce linéaire, le Marderic est totalement endigué en rive gauche comme en rive droite.

Les risques afférents à cette configuration sont par ailleurs aggravés par la situation hydro-géomorphologique de la commune et en particulier de toute la partie d'extension urbaine située à l'ouest du centre ancien (quartier St Marcel et Vieux Pré).

En effet, ce secteur, qui compte plus d'une centaine d'habitations, se situe sur le cône de déjection du Marderic et l'analyse géomorphologique et topographique montre clairement la présence d'un ancien lit situé au centre de ces quartiers. Ainsi, entre l'amont de la RD37 et la RD973, les eaux de débordement en rive gauche transiteront immanquablement par cet ancien lit, situation d'autant plus problématique que le Marderic, du fait de son endiguement, ne pourra pas assurer le ressuyage de ces eaux.

Cette configuration et la problématique d'aléa de rupture avaient été identifiées dès le Schéma de 1998 où les zones exposées étaient soumises à un aléa fort à très fort compte tenu de la constitution et du dimensionnement de l'ouvrage dans toute la traversée de Villelaure.

De par ce contexte, la digue rive gauche, entre l'amont de la RD37 et la RD973, a été identifiée comme un ouvrage prioritaire par le Schéma d'Aménagement du Marderic. Bien que pouvant contenir une crue proche d'une période de retour centennale, elle n'a pas été conçue pour être submersible et reste, du fait de sa configuration et de sa constitution, très exposée au risque de rupture.

### 2.3 PLAN DE PREVENTION DES RISQUES ET ZONAGES REGLEMENTAIRES EXISTANTS

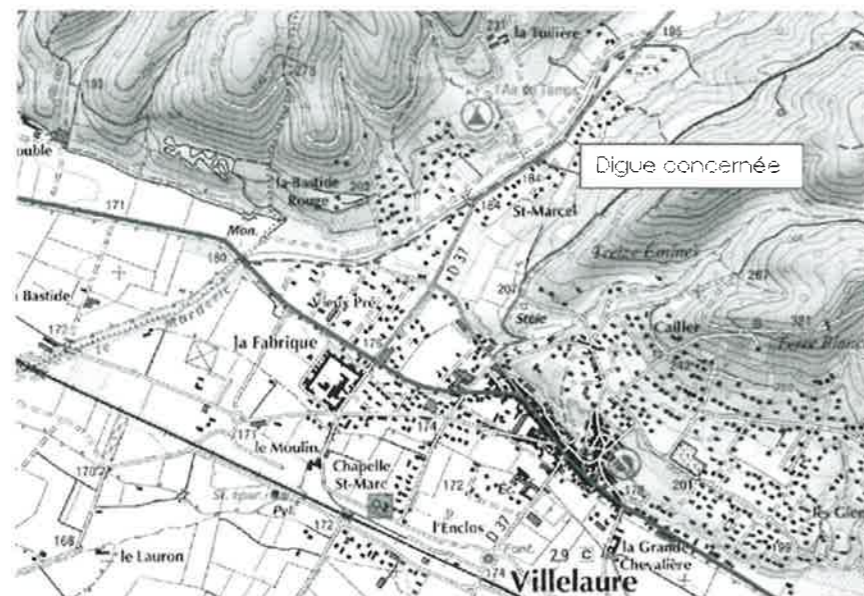
La totalité du périmètre de la présente étude est inscrit sur le territoire de la commune de Villelaure.

Il n'existe pas à l'heure actuelle de plan de prévention des risques naturels (PPRN) sur la commune. Le zonage d'inondabilité en situation de crue centennale, défini par l'étude IPSEAU de 1998, a en revanche servi de base pour le zonage du PLU approuvé en 2011 sur la commune.

Son règlement ne définit aujourd'hui aucune prescriptions particulières s'imposant à l'ouvrage et à sa gestion.

### 2.4 LOCALISATION DES OUVRAGES

La digue est située en rive gauche du MARDERIC et s'étend sur un linéaire de 1 760 m, depuis l'amont du pont de la D37 (route d'Ansois) jusqu'au pont de la D937 (dit « Pont Rouge », route de Cadenet). Elle protège une centaine d'habitations.



Localisation de la digue sur la commune de Villelaure (source géoportail)

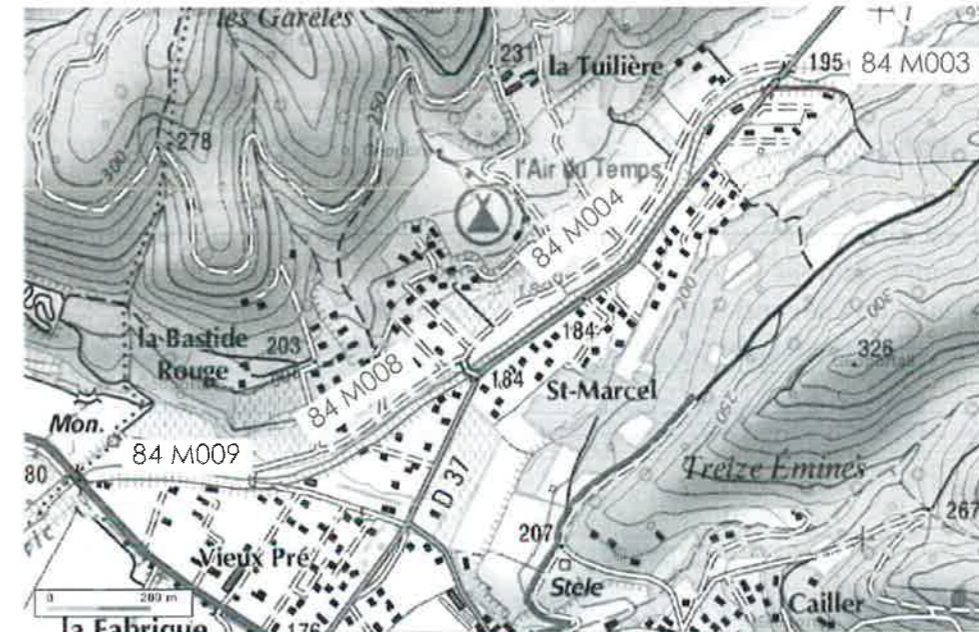
### 2.5 IDENTIFICATION DES OUVRAGES CONCERNES PAR L'ETUDE DE DANGERS

La digue est découpée réglementairement en 4 tronçons (découpage DDT 84).

Ceux-ci sont fonction des ruptures du profil en long de la crête de digue : Pont de la D37, Gué de St Marcel, Gué de la Bastide Route, Pont Rouge.

Ils sont référencés selon la terminologie suivante :

- **84M003** : Pont RD37 – limite de versant (linéaire enroché)
- **84M004** : Gué St Marcel – Pont RD37 (bordure RD37 + partie en terrains privés)
- **84M008**: Gué Bastide Route – Gué St Marcel (mur apparent côté val)
- **84M009** : Pont Rouge – Gué Bastide Route (mur recouvert en totalité)



Découpage réglementaire des tronçons de digue concernés par l'étude

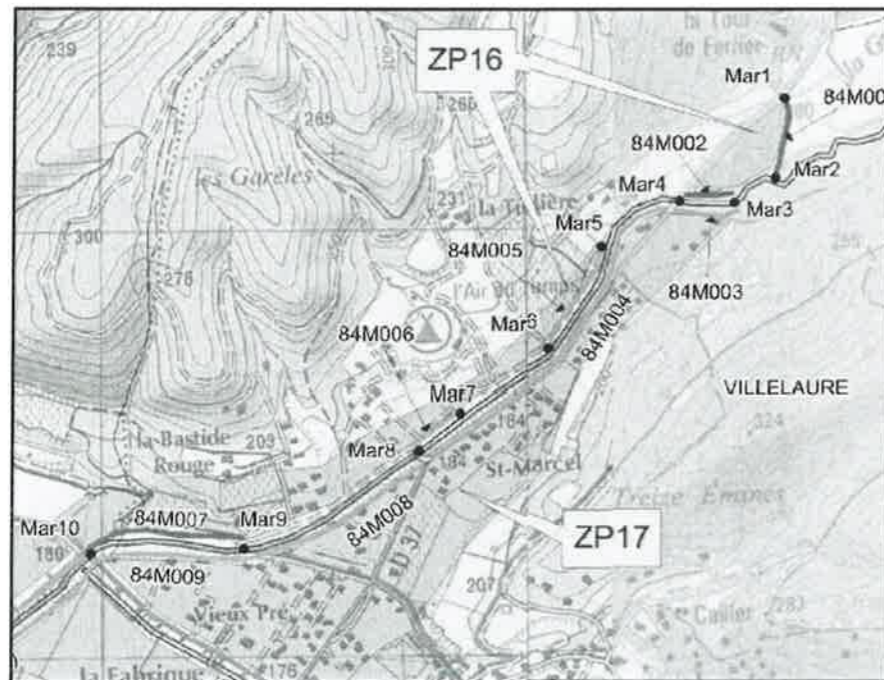
## 2.6 PERIMETRE DE L'OUVRAGE ET EMPRISE DE LA ZONE PROTEGEE

### 2.6.1 Emprise de la Zone protégée

En accord avec l'annexe 1 de la circulaire du 8 juillet 2008, on entend par **zone protégée** la zone soustraite à l'inondation qui serait causée par la crue de projet de protection de l'ouvrage, et ce pour toute la suite de l'étude.

Les études hydrauliques précédentes ont montré que l'ouvrage est capable de contenir une crue proche de la crue centennale.

La zone protégée a été définie et cartographiée par les services de l'Etat sous la nomenclature ZP 17 (cf. cartographie ci-après).



Cartographie DDT 84 de la zone protégée par la digue objet de la présente EDD

La zone protégée est également repérée sur la cartographie présentée au chapitre 10.

Les repérages de terrain et les résultats présentés dans la suite de la présente étude de dangers n'ont pas remis en cause ce zonage.

### 2.6.2 Périmètre de l'ouvrage

Le périmètre pris en compte dans le cadre de la présente étude de dangers comprend donc:

- La totalité de l'endiguement compris depuis le pont de la D973 jusqu'à 200 m en amont du pont de la RD 37 ;
- La totalité de l'emprise du lit mineur du Marderic sur ce linéaire ;
- La totalité du lit majeur géomorphologique du Marderic en rive gauche depuis l'extrémité amont de la digue ;
- Les ouvrages de franchissement hydraulique (4) présents sur le linéaire concerné : ponts de la RD37 et de la RD973, gués de St Marcel et de la Bastide Route.

## 2.7 CARTOGRAPHIE

Cf. chapitre 10.



### 3 ANALYSE FONCTIONNELLE DE L'OUVRAGE ET DE SON ENVIRONNEMENT

*« L'ouvrage est décrit sous les aspects suivants : génie civil, fondation, vantellerie, [...]. Le fonctionnement et les modes d'exploitation sont également présentés.*

*Le niveau de précision apporté aux descriptions et aux plans et schémas qui les accompagnent doit permettre d'identifier l'ensemble des composants de l'ouvrage qui sont pris en compte dans l'analyse des risques et d'en expliciter les fonctions. Ces composants peuvent intervenir soit comme sources potentielles de défaillances, soit comme outils de maîtrise des risques. [...]*

*Le niveau de précision apporté aux descriptions doit permettre de prendre en considération, dans l'analyse des risques de l'ouvrage, les éléments relatifs à l'environnement naturel du site, aux habitations, aux activités et aux diverses infrastructures, que ce soit comme facteur d'agression pour l'ouvrage ou comme enjeu potentiel. [...]* »

#### 3.1 DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

##### 3.1.1 Description de l'objectif de protection

La digue ne possède a priori pas d'objectif de protection.

Sa vocation initiale était de protéger les zones agricoles contre les crues du Marderic. Elle protège aujourd'hui la zone urbanisée qui s'est développée en lieu et place des anciennes terres cultivées.

On peut raisonnablement supposer que la hauteur du mur maçonné historique, constituant le cœur de l'ouvrage, a été calée en fonction des événements extrêmes connus à l'époque de sa construction, mais sans pouvoir plus s'avancer sur la période de retour associée à ces événements.

De même, les modifications sur l'ouvrage (remblai du mur côté Marderic et côté val protégé, réhausse maçonnée au niveau du gué St Marcel) ont a priori été réalisées sans chercher à atteindre un objectif de protection particulier en terme de période de retour ou de crue historique.

L'étude hydraulique réalisée en 2008 par IPSEAU, et mise à jour en 2012 dans le cadre de la présente étude de danger, montre que la crête de digue est calée à un niveau voisin de celui de la crue centennale sur la majeure partie de son linéaire (cf. annexe 3 : plan topographique et profil en long de la digue).

### 3.1.2 Description du système d'endiguement étudié

#### 3.1.2.1 Historique de construction de la digue

La création du mur initial est datée du milieu 19° (date inconnue, sous le règne de Napoléon III) : construction d'un mur en pierre de taille jointoyées, épaisseur 60 cm, entre le Pont de la RD37 et le pont Rouge (linéaire exact mal connu). Hauteur hors sol (visible) variable (cf. coupes-types annexées).

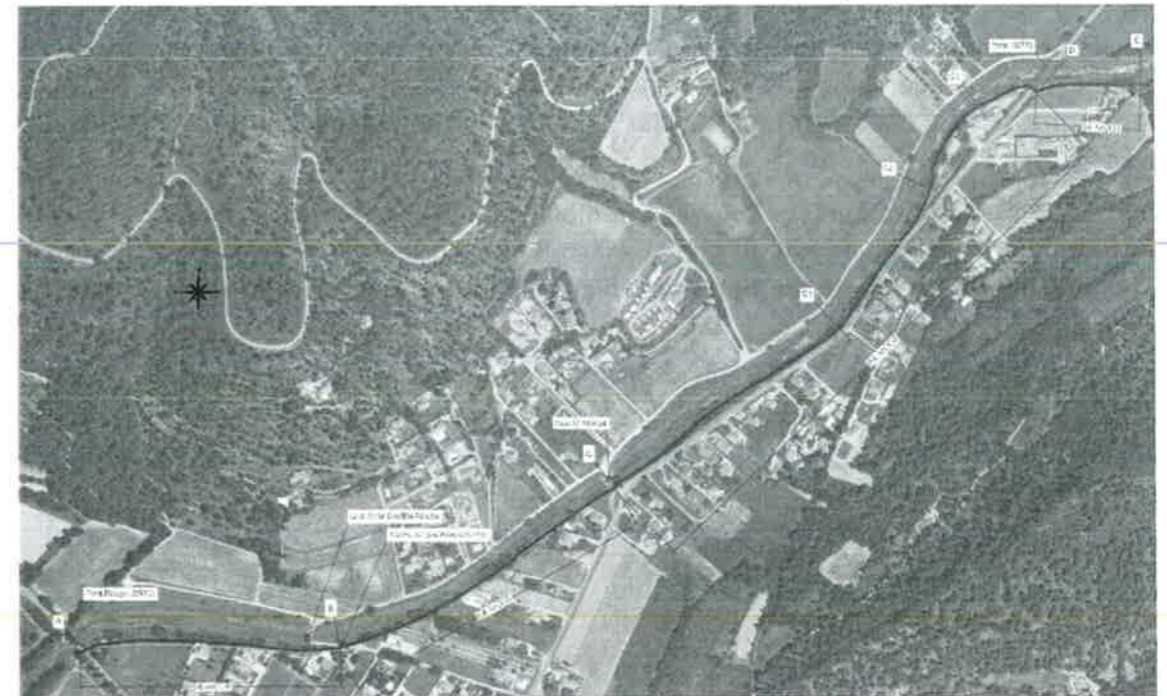
Le mur a ensuite été remblayé au fil du temps côté val et côté lit, principalement par les matériaux de curage régulier du lit mais aussi par le développement urbanistique de la commune.

En 1994, un « confortement » rive gauche du tronçon 84M003 en amont de la RD37 sur 120 ml a été réalisé au moyen d'un tapis d'enrochements mis en place par l'entreprise Spie Citra de Montfavet. Il n'existe pas de plan projet ni de coupe-type rendant compte de l'exécution de ces travaux.

#### 3.1.2.2 Caractéristiques principales des ouvrages d'endiguement

Le diagnostic de sûreté initial de juin 2012 a divisé le linéaire de la digue en 7 tronçons homogènes du point de vue de la végétation, du mode constructif de la digue, et des points hydrauliques singuliers (gués et ponts) constituant des ruptures de son profil en long.

Ces tronçons coïncident avec ceux référencés par la DDT du Vaucluse (terminologie 84M00X), à l'exception du tronçon n°84M004 qui a été subdivisé en quatre sous-tronçons distincts, de manière à mieux rendre compte de ses spécificités locales.



Découpage en tronçons homogènes sur fond orthophoto

Plusieurs profils en travers ont ainsi été relevés afin de caractériser les profils-types de chacun des tronçons homogènes.

Ces profils-types sont annexés à la présente EDD.

Tronçons homogènes			Profil-type n°	Linéaire (ml)	Description
Découpage diagnostique	Réf. DDT 84	Classe			
A-B	84M009	C	1	380	Linéaire entre le pont de la RD973 et le gué de la Bastide Route, hauteur supérieure à 2 m en tous points
B-C	84M008		2	450	Linéaire entre les deux gués, mur apparent côté val en propriété privée, hauteurs très variables
C-C1	84M004		3	390	linéaire en bordure de la D37 sur emprise CG84, mur apparent et non remblayé côté val
C1-C2			4	230	linéaire en bordure de la D37 sur emprise CG84, mur remblayé côté val (talus enherbé)
C2-C3			5	140	Linéaire en parcelle privée (Mr Devaux), maison construite sur la digue
C3-D			6	90	Linéaire en parcelle privée (scierie DERIGON), digue rognée côté val (plateforme de stockage)
D-E	84M003		7	150	Linéaire enroché dans le coude en amont du franchissement de la RD37

Une description détaillée des tronçons homogènes est annexée à la présente EDD.

Pour chacun de ces tronçons des planches photographiques ont été établies et figurent également en annexe du présent rapport.

### 3.1.2.3 Continuité de l'endiguement

L'endiguement est réalisé dans une conception d'ensemble depuis l'amont immédiat du pont de la RD37 jusqu'au pont de la RD 973.

La continuité de l'endiguement n'est pas assurée sur l'ensemble du linéaire, notamment au niveau des ouvrages de franchissement routier (Gués de la Bastide Route et de St Marcel).

En dehors de ces ouvrages de franchissement, quelques point bas sont observables sur le linéaire, pouvant être causés essentiellement par :

- la désolidarisation de blocs individuels en crête du mur de pierres, provoquée par la désagrégation des joints ;
- la présence de brèches importantes dans le mur de pierre (sur le tronçon AB notamment)
- des dégradations dans les matériaux de remblai en crête de digue (au niveau de la scierie, tronçon C3-D)

### 3.1.2.4 Gestion nécessaire au fonctionnement de l'ouvrage

Il n'existe actuellement aucune gestion nécessaire au fonctionnement du système de protection.

La pose de rainures à batardeaux au niveau du gué St Marcel a été préconisée en 1998 à l'issue du schéma d'aménagement du Marderic, mais celles-ci n'ont à ce jour pas encore été réalisées.

### 3.1.2.5 Informations disponibles concernant la fondation de la digue et les berges du cours d'eau

La cote de la fondation du mur historique constituant le cœur de la digue a pu être déterminée à l'occasion des sondages géotechniques effectués à la pelle mécanique en plusieurs endroits (cf. rapport géotechnique joint en annexe 9).

Le mur est fondé à une profondeur variable, allant de 1.10 à 3.80 m sous le terrain naturel actuel côté val.

A l'occasion de cette même étude géotechnique, les sols constitutifs des berges et de la digue ont été caractérisés par 3 forages carottés: sur la crête de digue, en bordure du mur de digue côté plaine, et en milieu du talus de digue côté rivière.

2 faciès ont été rencontrés :

- Le premier faciès (sol n°1) correspond à des graves sablo-limoneuses probablement issues de dépôt de la rivière. Le mur historique a été remblayé côté lit avec ces matériaux ;
- Le second faciès (sols n°2) constitué de limons sableux avec cailloutis correspond aux colluvions du soubassement de la digue ;

A noter qu'aucun niveau d'eau n'a été constaté au moment des reconnaissances (mars 2012, forages réalisés jusqu'à une profondeur de -5 m/ TN), il n'y a donc a priori pas de nappe pouvant influencer sur la fondation de la digue.

### 3.1.2.6 Description de la végétation

Une végétation arborescente importante est rencontrée sur la quasi-totalité du linéaire en crête de digue et côté val.

Celle-ci est principalement constituée d'Aulnes, de Trembles, de Saules, d'Ormes et de Chênes blancs. Les sujets peuvent atteindre une taille d'une quinzaine de mètres.

On constate localement la présence d'une végétation arbustive épineuse qui peut contribuer à une bonne tenue des remblais sans menacer l'intégrité du mur tant que sa croissance est maîtrisée par un entretien régulier.

Le talus enherbé côté lit est régulièrement entretenu sur l'intégralité du linéaire concerné.

Dans l'ensemble, la présence de végétation arborée et arbustive est un facteur de dégradation du mur existant : de nombreux sujets anciens et imposants sont enracinés à proximité immédiate du mur.

Sur les secteurs où le mur est apparent sous couvert arboré (tronçon CC1 principalement), le lierre s'est fortement développé sur la maçonnerie, accélérant la dégradation des joints et la déstabilisation des blocs.

### 3.2 DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DE L'OUVRAGE

#### 3.2.1 Hydrographie et Morphologie du Marderic au droit de la zone d'étude

Le Marderic ne présente pas d'affluent, aussi bien en rive gauche qu'en rive droite, sur le linéaire concerné par la présente étude de dangers.

Sur l'ensemble de la zone d'étude, sa pente moyenne est de l'ordre de 1%, pour une largeur de lit moyenne de 25 m.

Sur ce secteur, le cours d'eau a été curé et recalibré. Les matériaux de curage du lit ont été repoussés contre le mur historique en pierres maçonnées.

Les berges sont régulièrement entretenues (débroussaillage périodique) et bien enherbées.

Son lit est régulièrement à sec en été. Le reste de l'année, son lit vif (largeur mouillée de 1 m environ, pour un débit de l'ordre de quelques litres par seconde) serpente et évolue dans le lit mineur au gré des épisodes pluvieux. Cette légère divagation cause parfois des incisions modérées du pied de berge par érosion externe (cf. planches photographiques en annexe).

Son ancien lit géomorphologique constitue aujourd'hui la zone protégée, l'endiguement ayant aujourd'hui supprimé toute possibilité de divagation en dehors du lit mineur.

#### 3.2.2 Description de la rive opposée

Un merlon en terre bien végétalisé réhausse la berge droite par rapport au terrain naturel, sur la majeure partie du linéaire étudié.

La cote altimétrique de la berge droite a été relevée et figure sur le profil en long présenté en annexe. Le merlon peut atteindre jusqu'à 3 m de haut sur le tronçon AB.

Sur le linéaire A-D, sa crête est plus basse que la crête de la digue étudiée en rive gauche. De légers débordements peuvent donc se produire en rive droite en certains points (au droit du gué St Marcel du gué de la Bastide Route), avant la mise en charge de la crête de digue rive gauche.

La rive droite est peu urbanisée : 7 habitations riveraines sont potentiellement concernées par des débordements, principalement au droit et en aval du gué St Marcel (en cas de débordement sur le gué et en l'absence de batardeau, les eaux empruntent le chenal constitué par le merlon en terre et les murets de ces habitations).

Sur le linéaire D-E, la crête de la digue en rive droite protégeant le champ est plus haute qu'en rive gauche. Cette digue ne constitue cependant pas un facteur aggravant puisque sa crête est calée au niveau de la RD37 ; la route et la digue formant un casier qui se remplit par l'amont lors des crues. Ce casier commence à se remplir avant les premiers

débordements sur la digue en rive gauche (pour une crue d'occurrence estimée à la crue tricentennale). C'est la cote de la RD37 qui forme la limite de remplissage supérieure du casier. Une fois celui-ci rempli, la digue rive droite n'a plus aucune influence sur les écoulements puisque le Marderic et le casier (champ) sont à l'équilibre hydraulique.

A noter que ce casier s'est rempli lors de l'évènement de 1986 (voir chapitre 7), sans qu'il n'y ait de débordement sur la digue en rive gauche.

### 3.2.3 Raccordements aux ouvrages hydrauliques

#### Le gué St Marcel

Depuis le schéma d'aménagement de 1998, l'ouvrage de passage à gué Saint Marcel a été refait et agrandi en 2004. Il est constitué maintenant d'un ouvrage rectangulaire en béton d'une seule travée de largeur 6.6 m et de hauteur 1.5 m (soit 10 m<sup>2</sup>).

Ces travaux ont nettement amélioré l'écoulement des crues en ce point (risque d'embâcles diminué, meilleur entonnement).

L'ouvrage peut aujourd'hui entonner un débit estimé à 20 m<sup>3</sup>/s avant mise en charge.

Le franchissement routier sur cet ouvrage crée une rupture du profil en long de la digue, ce qui provoque des débordements en rive gauche dès la crue vingtennale.



Vue aval du gué St Marcel.

### Le gué de la Bastide Route

L'ouvrage de franchissement à gué de la Bastide Route est constitué d'un ponceau submersible en béton ouvrage cadre en béton de 4 travées de largeur 2 m et de hauteur 0.9 m, soit une surface max. débitante de 7.2 m<sup>2</sup>.

A noter que les deux travées latérales sont partiellement obstruées.  
Sa capacité avant submersion est estimée à 8 m<sup>3</sup>/s.

Le franchissement routier sur cet ouvrage crée une rupture du profil en long de la digue, ce qui provoque des débordements en rive gauche aux alentours de la crue trentennale.



Vue aval du gué de la Bastide Route

### Pont de la RD37

Il s'agit d'un pont rectangulaire en béton de 3x 8.70 m de largeur utile, soutenu par deux piles de dimensions en base 2x 1.20.

Sa hauteur sous tablier est de 3.40 m, épaisseur du tablier 1 m.

Cet ouvrage est en bon état et sa section autorise le passage d'un débit supérieur à la crue centennale sans mise en charge.



Vue amont du pont de la RD37

#### **Pont de la RD973**

Il s'agit d'un pont rectangulaire en béton de 3x 12.20 m de largeur utile, soutenu par deux piles de dimensions en base 2x 1.00.

Sa hauteur sous tablier est de 3.00 m, épaisseur du tablier 1 m.

Cet ouvrage est en bon état et sa section autorise le passage d'un débit supérieur à la crue centennale sans mise en charge.

A noter que sa travée rive droite est en partie obstruée par du remblai sur 1.30 m de hauteur et 1 m de largeur.



Vue amont du pont de la RD973

### 3.2.4 Description de la zone protégée

#### **Occupation des sols et population concernée**

L'occupation des sols se compose quasi-exclusivement d'habitat pavillonnaire permanent, et plus marginalement de quelques prairies cultivées (vigne) ou en friche.

La seule activité industrielle recensée est la présence d'une scierie au droit du pont de la RD37. Il n'existe aucune implantation relative aux activités touristiques sur la zone, et aucun ERP (Etablissement Recevant du Public).

La population résidant dans la zone protégée est estimée à 340 personnes environ, sur base d'un ratio sécurisé de 3 personnes (moyenne PACA : 2.3, source INSEE) par habitation en zone pavillonnaire (112 habitations après décompte sur photographies aériennes de 2008).

#### **Topographie**

La zone protégée s'étend sur environ 34 Ha.

Cette zone épousant l'ancien lit géomorphologique du Marderic, elle présente un profil descendant régulier, dont la pente moyenne avoisine 1%. Son profil transversal est d'abord en cuvette sur la partie amont de la zone (chenal constitué par la digue et le versant), puis s'aplanit progressivement.

#### **Infrastructures**

##### Ponts et gués

En dehors des deux gués (St Marcel / Bastide Route) et des deux ponts (RD37/RD973) précédemment décrits, la zone protégée ne comporte pas d'autre ouvrage de franchissement.

##### Routes

La zone protégée est traversée par la RD973 (route de Pertuis/Cadenet) et la RD37 (route d'Ansouis), et par divers chemins communaux.

##### Canaux

La zone est traversée orthogonalement par le canal de Janson sur sa partie aval (parallèle à la RD973), lequel peut éventuellement assurer un ressuyage partiel des eaux de débordement de la digue s'il n'est pas saturé.

##### Réseaux

Cf. chapitre 1.2.3 « propriétaires et gestionnaires des réseaux ». Les réseaux courants sont présents : réseaux humides (pluvial, eau potable, assainissement) et secs (ERDF, telecom).

A noter la présence d'un pipeline d'éthylène sur la commune : celui-ci, achevé en 2007 et exploité par la SAGESS, relie les raffineries de Fos-sur-Mer au centre de stockage de Manosque et traverse Villelaure sur un axe ouest/est venant du Puy-Sainte-Réparate et partant sur Pertuis.

Son tracé passe au sud de la RD 973, il ne traverse donc pas la zone protégée.

Il ne représente donc pas de risque majeur en cas d'inondation.



## 4 PRESENTATION DE LA POLITIQUE DES ACCIDENTS MAJEURS ET DU SYSTEME DE GESTION DE LA SECURITE (SGS)

*En s'appuyant sur la description réglementaire de l'organisation mise en place pour assurer l'exploitation et la surveillance de l'ouvrage, cette rubrique présente la politique de prévention des accidents majeurs mise en place par le responsable de l'ouvrage mentionné au I de l'article R. 214-115 du code de l'environnement ainsi que le système de gestion de la sécurité qui en découle, au moment de l'établissement de l'étude de dangers :*

- *l'organisation de ce responsable et des éventuelles autres entités impliquées pour ce qui concerne les aspects liés à la sécurité (y compris les relations contractuelles pouvant lier le propriétaire et l'exploitant en termes de gestion de la sécurité...), en décrivant les fonctions des personnels aux différents niveaux hiérarchiques ;*
- *la définition des principales procédures qui encadrent l'identification et l'évaluation des risques d'accidents majeurs, la surveillance de l'ouvrage en toutes circonstances, la gestion des situations d'urgence et la gestion du retour d'expérience ;*
- *les dispositions prises par le responsable pour s'assurer en permanence du respect des procédures, auditer et réviser son système de gestion de la sécurité dans le cadre de son amélioration continue.*

### 4.1.1 Exploitation, entretien et surveillance de l'ouvrage

Il n'existe pas à ce jour de politique de prévention ni de système de gestion de la sécurité associés à l'ouvrage qui soient formalisés.

Il n'existe donc aucune procédure permettant la surveillance de l'ouvrage, la prise en compte du retour d'expérience et la gestion des situations d'urgence.

Les berges du lit mineur sont débroussaillées régulièrement afin de faciliter les écoulements en crue et limiter le risque d'embâcle, mais la crête de digue et son parement côté val sont souvent boisés et parfois envahis par la végétation (lierre, épineux, roseaux...)

Des opérations de curage du lit sont déclenchées par la commune au gré des petites crues, de manière à limiter l'engravement, recharger les pieds de berges ayant pu être érodés, et maintenir la section hydraulique de la rivière.

En situation de risque hydrologique avéré, le maire de Villelaure et les services techniques de la commune suivent de visu l'évolution du niveau et déclenchent au jugé les opérations de mise en sécurité par le SDIS.

Aucune relation contractuelle liant les propriétaires et le gestionnaire en termes de gestion de la sécurité n'est à ce jour formalisée. Le chapitre 9.2.1.3 présente les mesures à mettre en œuvre en ce sens.

#### 4.1.2 Surveillance des crues

Ni le syndicat ni la commune ne sont à l'heure actuelle équipés d'un service ou d'un système de prévision et de surveillance des crues (type Vigimet, Previ expert de Météo France, Predict de BRL, etc.).

Aucun des ouvrages de franchissement (ponts RD37 et RD973) n'est à ce jour équipé d'une échelle limnimétrique permettant de suivre l'évolution du niveau d'eau en situation de crise hydrologique.

Il n'existe actuellement aucune consignes de surveillance de l'ouvrage en période de crue, ni de personnel d'astreinte désigné pour suivre ces événements, ni de procédures d'alerte.

Il n'existe aucune procédure de gestion du retour d'expérience.

#### 4.1.3 Elaboration du dossier de consignes écrites de surveillance de l'ouvrage en toutes circonstances

Le dossier de consignes écrites a été réalisé en parallèle de la présente étude de dangers. Conformément à la réglementation il formalise dans un document unique les consignes des visites techniques approfondies, des visites post-crue et les instructions de surveillance de l'ouvrage en toutes circonstances.

La nécessité de la mise en application de ces mesures de surveillance et d'exploitation est rappelée au chapitre 9.

#### 4.1.4 Gestion de crise : Plan Communal de Sauvegarde (PCS)

Au vu des conclusions de la présente étude de dangers, présentées au chapitre 8, il est apparu opportun aux yeux du comité de pilotage de réaliser un Plan Communal de Sauvegarde à l'échelle de la commune de Villelaure.

Le PCS est un outil qui permet aux collectivités exposées à des risques naturels, sanitaires ou technologiques de pouvoir anticiper une catastrophe et de mettre en œuvre de façon optimale les moyens d'information et de protection de la population.

**Ce Plan Communal de Sauvegarde est actuellement en cours d'élaboration et sera finalisé au cours du 1<sup>er</sup> semestre 2013.**

Ce PCS s'appuiera sur le dossier de consignes écrites, élaboré en parallèle de la présente étude de dangers.

## 5 IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGER

*L'étude de dangers prend en compte l'ensemble des potentiels de dangers des différents composants de l'ouvrage, du fait de leur présence ou de leur fonctionnement.*

*Au-delà de l'énergie correspondant à la libération de l'eau stockée par l'ouvrage étudié, les éventuels autres potentiels de dangers sont identifiés et caractérisés.*

### 5.1 GENERALITES

Dans le cas des digues, les potentiels de dangers à considérer résultent de la libération accidentelle d'eau dans le lit majeur, suite :

- à une rupture d'une partie de la digue ;
- à un déversement sur la digue, sans qu'elle ne rompe ;
- à un dysfonctionnement ou à une manœuvre d'un organe de cette digue (la présente digue n'est pas encore concernée par ce point – les batardeaux assurant la continuité de l'ouvrage de protection restent à installer).

### 5.2 DANGERS INTERNES AU SYSTEME

#### 5.2.1 Entretien insuffisant

Un entretien ou une maintenance insuffisante, à savoir l'existence d'équipements vétustes non remplacés ou d'équipements mal entretenus, peut se traduire par une augmentation de la probabilité des risques de dysfonctionnement.

Le présent ouvrage n'est pas concerné car dépourvu de tout équipement ou dispositif potentiellement faillible.

#### 5.2.2 Dégradations du génie civil

Les dégradations lentes des infrastructures, comme les fissurations de génie civil et les phénomènes de corrosion ne sont souvent pas prises en compte dans les études de danger, car peu susceptibles de créer des incidents soudains et significatifs.

Il convient de prendre en compte le vieillissement normal de tous les matériaux de construction tels que l'acier, le béton, ... Ces pertes de propriétés des matériaux structuraux peuvent générer des incidents plus ou moins préjudiciables mais ils se caractérisent par des évolutions progressives.

Dans le cas de la digue considérée, l'état du mur en pierres maçonnées et notamment le désagrègement des joints, d'époque (environ 150 ans), rendent ce potentiel de danger non négligeable à moyen terme si rien n'est fait pour stabiliser son état.

Aussi le programme de travaux proposé au chapitre 9 inclut le rejointoiement soigné des parties visibles du mur, après débroussaillage.

Pour l'ensemble de ces phénomènes, un entretien régulier des digues réalisé conformément aux consignes écrites permettra de repérer toutes les nouvelles dégradations pouvant subvenir et de mettre en place les actions correctives qui s'imposent.

### 5.2.3 Phénomènes de rupture probables – approche géotechnique

Les phénomènes définis ci après constituent l'ensemble des modes de rupture possible de la digue. Ils sont récapitulés ici pour mémoire.

Les phénomènes de rupture probables sont les suivants :

#### Glissement aval durant la mise en charge

- une rupture par un glissement horizontal sous l'effet de la poussée hydrostatique des eaux d'inondation,
- une rupture selon un cercle ou plan de glissement par diminution de la résistance aux contraintes de cisaillement du remblai.

#### Glissement amont après vidange rapide

##### Érosion interne

- Boulance
- Suffusion
- Erosion régressive
- Débourrage
- Dissolution

La vulnérabilité de la digue vis-à-vis de chacun de ces phénomènes a été évaluée dans le cadre de l'étude géotechnique réalisée en parallèle de la présente étude de dangers. Cette étude a porté sur :

- des investigations géotechniques in-situ (3 sondages carottés et 5 à la pelle mécanique, 2 sondages aux panneaux électriques)
- des modélisations de la stabilité géotechnique et hydrodynamique de l'ouvrage en crue.

Il en est ressorti les conclusions suivantes :

- En phase de crue, la crue est trop rapide pour saturer complètement les matériaux de remblai côté lit : risque de renard, suffusion et boulangerie au niveau de la digue côté plaine faible voire nul en phase de crue (montée des eaux) ;
- En phase de décrue, l'aléa de renard/suffusion est élevé côté lit, en pied de digue et à l'interface avec les enrochements (désaturation des sols plus lente que la baisse du niveau dans le lit) mais cela ne constitue pas une menace immédiate sur la stabilité de l'ouvrage pendant l'épisode de crue (visite post-crue à prévoir cependant pour surveiller) ;
- Mur en relatif bon état, mais pierres gélives et joints déchaussés ;
- Stabilité géomécanique : aléa de glissement amont et aval faible à négligeable, bonne stabilité mécanique du mur et du remblai.

Le risque de rupture par érosion interne a donc été considéré comme négligeable.

Le risque de glissement de l'ouvrage a également été considéré comme négligeable.

#### 5.2.4 Rupture par surverse

Ces digues constituées par des murets de pierres, remblayés côté lit et parfois côté val, ne sont pas conçues en tant que digues submersibles ; elles ne sont donc pas protégées contre l'érosion externe puis la rupture qui pourraient survenir pour les fortes crues en cas de surverse plus ou moins prolongée par-dessus l'ouvrage.

En outre, les portions de digues en remblai présentent toujours un risque de rupture élevé par affouillement ou surverse lors de fortes crues, comme cela a été observé en 1925 et 1986, où l'endiguement a cédé respectivement en rive gauche à l'amont du pont de la RD973 et en rive droite à l'amont du pont SCNF (ruptures liées semble-t-il à des débordements générés par des embâcles bloquées au niveau de ces deux ouvrages de franchissement).

Sur la zone d'étude, les secteurs identifiés comme les plus vulnérables vis-à-vis des surverses se situent :

- Au droit de la scierie et de la maison Devaux, qui constitue un point bas et donc une zone de débordements privilégiés, particulièrement vulnérable aux surverses dans la mesure où la crête de digue et sa structure même ont été modifiées sur ce tronçon ;
- En amont de la RD37, ce tronçon étant uniquement constitué par un cordon de remblais meubles, protégé par une carapace d'enrochements libres et insuffisamment dimensionnés ;
- A l'amont immédiat du pont de la RD973, où le cordon de remblai actuel mis en place à la suite de la crue de 1986 sera balayé dès les premiers déversements, du fait de

l'absence de végétation cohésive, de l'absence de protection, du faible compactage des matériaux et de ses dimensions en pied insuffisantes.

La probabilité d'occurrence d'une rupture par surverse sur ces secteurs critiques a été considérée proche de 100% (événement quasi-certain) dès que le niveau d'eau atteint le niveau de la crête de digue.

Sur les deux secteurs les plus en amont (amont et aval immédiat du pont de la RD37), la configuration du val protégé (bande étroite d'habitations situées entre la digue et le versant) rend les conséquences d'une rupture particulièrement dommageable, par concentration des écoulements (effet entonnoir). De plus, la localisation amont de ces défaillances conduit à l'inondation maximale de la zone protégée.

### 5.2.5 Rupture par érosion externe

#### 5.2.5.1 En amont de la RD37

Sur ce tronçon, fortement sollicité car situé à l'extrados du coude prononcé formé par le Marderic à cet endroit, la blocométrie des enrochements libres, leur mise en œuvre sans appareillage réel et sans ancrage de pied (absence de sabot para fouille) ne permettent pas a priori de garantir la pérennité de la carapace et donc de la digue rive gauche en amont de la RD37.

Le calcul présenté en annexe 12 confirme ces observations.

**Le confortement de ce tronçon est prévu dans les mesures correctives développées au chapitre 9.**

#### 5.2.5.2 En aval de la RD37

Sur ce tronçon, les digues, mises en œuvre en bordure immédiate du lit mineur, sont dépourvues de protection de berge. Elles sont donc potentiellement soumises à un risque d'affouillement et de déstabilisation pour les débits inférieurs à ceux correspondant à l'écoulement en limite de débordement (cf. chapitre 6.3).

Le calcul hydraulique de force tractrice permet d'apprécier la vulnérabilité des berges vis-à-vis de ce mécanisme. La force tractrice est la force qu'exerce l'écoulement sur la végétation et les matériaux constitutifs du lit et de la digue. Elle indique le départ de la végétation et des matériaux si elle dépasse la valeur critique associée à ces terrains.

Un enherbement tel que celui protégeant le talus de la berge rive gauche, venant s'appuyer contre le mur maçonné enterré, tient jusqu'à une contrainte limite de l'ordre de 80-100 N/m<sup>2</sup>.

Par ailleurs le lit est constitué de matériaux graveleux, mélange de petits graviers (#10 N/m<sup>2</sup>), de terre et de petits galets ((#50 N/m<sup>2</sup>)).

La force tractrice calculée sur le fond en crue (résultat de la modélisation hydraulique HECRAS) est de l'ordre de 200 N/m<sup>2</sup>.

Cette valeur traduit donc un risque de départ des matériaux constitutifs du lit, préférentiellement en pied de berge. Selon la durée de la crue, l'incision de la berge (telle que déjà observable au niveau du point C1) pourra progresser jusqu'à venir mettre à jour et déstabiliser les fondations du mur.

Cependant, au vu de l'importance des volumes de remblai constitutifs des berges et des durées caractéristiques de crue (2 à 3 heures pour le pic de crue), ce risque apparaît très faible néanmoins.

### 5.3 MALVEILLANCE

La probabilité d'occurrence d'actes de grande malveillance -du type terrorisme- sera supposée négligeable. On ne considèrera que les actes de malveillance concernant les équipements et le génie civil.

Les incidents de malveillance consistent principalement en la détérioration des installations électriques (armoires électriques, câblage, etc.), et du génie civil (type tags).

Ces actes existent, mais portent rarement à conséquence car ils sont perpétrés hors période de crues.

Le risque de détérioration des installations sera considéré comme négligeable.

### 5.4 EMBACLES

Les embâcles, généralement des troncs d'arbres, des grosses souches, des détritiques, posent des problèmes récurrents sur les cours d'eau, et représentent un véritable risque d'obstruction.

Par ailleurs, le risque d'embâcles est accru en période de crues. Celles-ci provoquent la destruction de la ripisylve sur de grands linéaires de cours d'eau, en particulier pour les crues exceptionnelles.

Même si l'entretien des rivières permet de limiter ce risque, les exemples d'apparition d'embâcles sont légion.

Dans le cas du Marderic dans la traversée de Villelaure, le risque de blocage d'embâcle est faible du fait de l'entretien régulier des berges sur le territoire de la commune. En revanche, l'entretien n'est pas assuré sur l'intégralité du linéaire du Marderic en amont de la zone étudiée.

Le risque d'embâcle le plus probable se situe au niveau des ouvrages listés précédemment:

- le gué de St Marcel, recalibré en 2004, est aujourd'hui beaucoup moins vulnérable aux embâcles que par le passé, sa section de passage ayant été significativement

augmentée (10 m<sup>2</sup>). Celui-ci est submergé pour une crue vingtennale : au-delà l'ouvrage devient transparent vis-à-vis des flottants. Il reste néanmoins un point critique à surveiller en crue ;

- Le gué de la Bastide Route est également vulnérable aux embâcles, mais seulement pour les événements de faible intensité puisque celui-ci est submergé dès la crue décennale : au-delà l'ouvrage devient transparent vis-à-vis des flottants ;
- Le pont de la RD37 présente une revanche jugée suffisante (40 cm) pour la crue centennale, et la largeur de ses travées autorise le passage de gros sujets (3x12.20 m) ;
- Le pont de la RD973 présente également une revanche jugée suffisante (90 cm) pour la crue centennale et des largeurs de travées importantes (3x8.70 m) – à noter toutefois que c'est la présence d'un embâcle à ce niveau qui a conduit à la submersion de la digue rive gauche en 1925 (cf. chapitre 7.1).

## 6 CARACTERISATION DES ALEAS NATURELS

*Cette rubrique traite des aléas naturels, notamment les crues, les séismes, les risques de mouvements de terrain et les risques d'avalanche ainsi que, pour ce qui concerne les digues, les érosions de berges et les évolutions morphologiques du lit. Les méthodes utilisées pour caractériser ces aléas sont conformes aux règles de l'art et s'appuient sur des données récentes. La présentation de ces aléas comprend une caractérisation de l'ampleur des phénomènes et de leur incidence potentielle sur l'ouvrage. Sont présentés les résultats d'une étude hydrologique et, si nécessaire, des autres risques ayant une influence hydraulique (notamment houle et marées). Il s'agit soit d'une étude nouvelle, soit d'une étude existante dont le rédacteur de l'étude de dangers justifie la validité. Celle-ci est complétée par l'estimation de la probabilité d'occurrence de la crue ou des autres phénomènes naturels susceptibles de mettre l'ouvrage en danger. Toutefois, pour certains types d'ouvrages, cette période de retour pourra être limitée, par exemple à 1 000 ans, si, pour une crue supérieure, la présence de l'ouvrage n'apporte pas de risque supplémentaire significatif.*

*Les aléas naturels sont constitués par les événements climatiques exceptionnels et par leurs conséquences.*

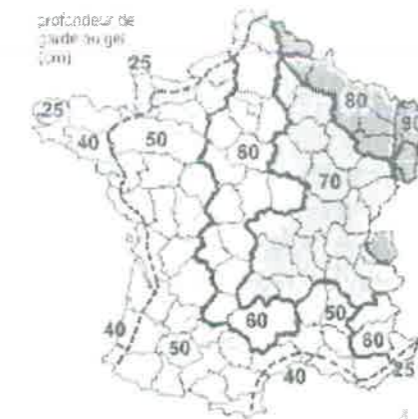
### 6.1 GEL ET NEIGE

Le gel peut avoir une incidence sur la stabilité des ouvrages en béton et le génie civil en général, ainsi que sur les ouvrages en remblai.

Les ouvrages concernés par la présente étude de danger sont composés de pierres maçonnées (mur historique) et de remblai (matériaux de curage du Marderic repoussés sur les berges).

Le gel crée dans les couches superficielles des sols des gonflements et tassements des couches sensibles au gel. Cette sensibilité est d'autant plus forte que le sol en question contient une grande quantité de fines, car ce sont elles qui retiennent l'eau susceptible de geler : c'est ce qu'on appelle un sol gélif. Les ouvrages maçonnés ou en béton reposant sur ces sols peuvent donc être sensibles à ces déformations.

La carte suivante indique la garde au gel nécessaire entre le niveau du terrain naturel et le fond de fouille des fondations des ouvrages béton :



Carte de France des profondeurs de garde au gel

Au niveau de Villelaure, la garde correspondante est de 50 cm. Les ouvrages impliqués ont des fondations suffisantes pour éviter ce phénomène de déstabilisation (les sondages géotechniques ont montré que le mur historique était sis à une profondeur supérieure à 50 cm).

Les granulats employés dans la composition des bétons et des mortiers doivent être non gélifs.

L'étude géotechnique a montré que l'ouvrage était sensible au phénomène puisque les pierres constitutives du mur maçonné sont gélives et que les joints sont fortement dégradés (bien que pour ces derniers il soit impossible de déterminer la part de vieillissement purement liée au gel, au vu de l'ancienneté des ouvrages).

Les spécifications techniques relatives à la constitution des bétons et mortiers mis en œuvre à l'avenir devront tenir compte de ce critère.

## 6.2 CHALEUR ET SECHERESSE PROLONGEE

La station la plus proche du site d'étude disposant de données statistiques est la station météo de Pertuis.

Le bassin versant du Marderic est soumis à un climat à nette tendance méditerranéenne (climat méditerranéen provençal) dont les fréquentes sécheresses estivales, les orages très violents, la grande luminosité du ciel sont les traits les plus connus.

Plus localement, ce climat se trouve influencé par la proximité du massif du Grand Luberon (nuances climatologiques liées à l'altitude et à l'effet d'abri du massif).

Les influences continentales se font sentir en hiver (7 °C de température moyenne en janvier). La variabilité thermique est importante en hiver et aux inter-saisons, lorsque les dépressions des latitudes moyennes traversent la France, mais elle est faible en été, car un anticyclone stationne et garantit un temps sec et stable. Les étés sont très chauds (température moyenne de 24 °C), avec quelques orages, parfois très violents. Les températures maximales dépassent très souvent 35 °C en été, avec même des pointes au delà des 40 °C lors des épisodes caniculaires.

A la vue des données météorologiques, les fortes chaleurs et les sécheresses prolongées dans le territoire de Villelaure sont susceptibles d'affecter les ouvrages, par alternance de cycles saturation/désaturation des sols et des parties en remblai.

On parle communément d'aléa de « retrait-gonflement » des sols. Une sécheresse prolongée peut affecter le sol sur plus de 4 m de profondeur.

Ce phénomène affecte principalement les sols argileux. Une cartographie spécifique à l'aléa « retrait-gonflement des argiles » a été dressée par le BRGM à l'échelle du département du Vaucluse (source : [www.argiles.fr](http://www.argiles.fr)). Les terrains d'assiette de la digue sont classés en zone d'aléa faible sur cette cartographie.

De plus le remblai constitutif des ouvrages et les sols à proximité ont été caractérisés par les opérations géotechniques réalisées dans le cadre de la présente étude de dangers (cf. annexe 9). Les sols rencontrés étaient de nature relativement grossière : graves sablo-limoneuses, limons à cailloutis.

Les épisodes de sécheresses prolongées sont donc très peu susceptibles de déstabiliser les ouvrages.

### 6.3 EROSIONS DES BERGES ET EVOLUTION GEOMORPHOLOGIQUES DU LIT

Lors de la traversée du centre ville, le lit mineur du cours est décalé par rapport à l'axe du thalweg naturel sur ce secteur qui traverse lui le quartier Saint Marcel (ancien lit géomorphologique). Le cours d'eau a donc sans doute été déplacé lors de l'expansion de la commune.

Le lit mineur du Marderic est aujourd'hui fixé par les digues qui le bordent et par les opérations de curage régulières. Le lit vif évolue quant à lui au gré de l'hydrologie pendant l'année, et peut en certains points venir inciser le pied de berge (cf. photo ci-après).



*Incision du pied de berge par érosion externe*

Les digues sont mises en œuvre en bordure immédiate du lit mineur (prolongement des berges) et sont donc potentiellement soumises à un risque d'affouillement et de déstabilisation pour les débits inférieurs à ceux correspondant à l'écoulement en limite de débordement. Ce phénomène d'incision est progressif et uniquement lié aux divagations du lit mineur (écoulements concentrés du lit vif provoquant l'emport de matériaux sur les zones de fortes vitesses); il peut représenter une menace à long terme pour la stabilité de l'ouvrage uniquement si rien n'est fait pour maîtriser le recul du pied de berge (rechargement régulier en matériaux de curage par exemple).

L'ampleur limitée du phénomène ne justifie pas la mise en place de protections de berge (technique végétale, enrochements...).

Ce phénomène n'est pas pris en considération en crue puisque l'écoulement occupe alors la totalité de la largeur du lit mineur : les efforts ne sont donc pas concentrés en des points particuliers (les coudes étant peu prononcés sur la majeure partie du linéaire concerné par la digue en rive gauche). De plus, la brièveté des épisodes de crue (2 à 3 heures pour le pic de crue) limite l'ampleur du phénomène d'érosion.

Il conviendra toutefois de réaliser une visite de contrôle de l'ensemble des ouvrages après chaque crue.

#### ***Cas particulier du tronçon enroché en amont de la RD37***

La seule zone réellement concernée par le phénomène se situe sur le linéaire de digue en amont de la RD37, à l'extrados du coude prononcé formé par le Marderic à cet endroit. La carapace d'enrochements actuelle limite ce phénomène d'érosion externe, bien que la blocométrie, la qualité d'appareillage des blocs et l'absence de sabot parafouille soient inadaptés aux contraintes hydrauliques s'exerçant sur ce linéaire, et ne permettent donc pas de garantir la pérennité de la carapace et donc de la digue.

La reprise de ce tronçon est prévue dans les mesures correctives développées au chapitre 9.

## **6.4 HYDROLOGIE / PLUVIOMETRIE ET CRUES**

### **6.4.1 Généralités – Spécificités du bassin versant**

*Source : Schéma d'aménagement du Marderic - IPSEAU 1998*

Le Marderic est un affluent de la Durance qu'il rejoint à l'aval de Villelaure. Son bassin versant de 70 km<sup>2</sup> environ se développe sur le versant Sud du Grand Luberon. Il reçoit trois principaux affluents : le ruisseau de l'Ermitage, le ruisseau de St-Jean et le ruisseau du Renard.

Les communes concernées sont celles d'Ansouis, de Cabrières d'Aigues, de Cadenet, de Cucuron, de Sannes et de Villelaure.

Son bassin versant culmine à plus de 1100 m d'altitude (Mourre Nègre : 1125 m) pour n'être plus qu'à des altitudes de l'ordre de 160 m au niveau du confluent avec la Durance. Il s'agit d'un bassin versant typiquement rural ; il est occupé, sur le haut bassin, par des espaces boisés qui cèdent ensuite la place aux exploitations agricoles : vignes principalement mais aussi vergers, champs de céréales et cultures maraîchères sur l'extrémité aval.

Son plus long chemin hydraulique s'étend sur une vingtaine de kilomètres pour une pente moyenne de près de 5%.

Les cours d'eau du bassin versant du Marderic se caractérisent par un **régime** typiquement **méditerranéen** :

- **crues violentes et soudaines** ; leur brutalité se trouve en outre accentuée par la morphologie du bassin versant (vallons amont très pentus, concomitance des apports des trois principaux vallons),
- **étiages sévères** avec assèchement de la plus grande partie du réseau hydrographique. Quelques secteurs restent en eau, principalement sur le secteur d'Ansois mais les débits restent très bas (un à quelques litres par seconde) et les écoulements se perdent avant d'arriver à Villelaure.

Il en résulte des **cours d'eau peu domestiquables**, leur hydrologie naturelle pouvant difficilement être contrariée.

#### 6.4.2 Pluviométrie

Les pluies importantes peuvent être à l'origine de :

- crues,
- érosion, voire entraînement de sol,
- embâcles, pouvant entraîner la détérioration du génie civil, ou l'obstruction des ouvertures.

Les risques liés à de fortes précipitations seront considérés comme forts.

Les pluies (au regard de la lame d'eau annuellement précipitée) sont très irrégulières, tant d'un mois à l'autre que d'une année à l'autre, et très mal réparties dans l'année (sur 60 à 70 jours en moyenne) (source : IPSEAU, 1998).

La moyenne annuelle des précipitations est de 288 mm, avec un maximum en septembre (57,0 mm) et un minimum en juillet (8,2 mm) (source Météo France).

A noter qu'une analyse statistique détaillée des précipitations (annuelles, mensuelles, journalières, et de courte durée) figure au chapitre 2.2 de l'étude IPSEAU de 1998. C'est cette analyse statistique qui a servi de base au calcul des débits pour différentes périodes de retour (cf. § suivant).

### 6.4.3 Données hydrologiques

Source : Etude IPSEAU 1998 : Schéma d'aménagement du Marderic

Le réseau hydrographique du Marderic ne dispose pas de station hydrométrique enregistrant les débits écoulés.

Les débits caractéristiques du Marderic ont donc été estimés par croisement de 3 méthodes : analogie par bassins versants similaires, méthodes statistiques (Crupedix/Socose/Sogreah), et méthodes déterministes (méthode rationnelle/Gradex).

Les débits caractéristiques du Marderic calculés au Pont Rouge (franchissement D937) retenus par IPSEAU sont les suivants :

Débits de crue instantanés QT de période de retour T (m <sup>3</sup> /s)						Temps de concentration T <sub>c</sub> (h)	Durée caractéristique de crue D (h)
Q2	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100		
27	47	60	75	108	180	5.0	8.7

Pour mémoire, le bassin versant drainé est de 68.5 km<sup>2</sup> en ce point.

A dire de rivcrains, la phase intense (« pointe » de la crue) est extrêmement brève (de l'ordre de 2 à 3 heures comme a pu le monter la crue de 1986).

### 6.4.4 Etude hydraulique

#### 6.4.4.1 Description du modèle utilisé

L'étude hydraulique s'appuie sur la construction d'un modèle mathématique de simulation des écoulements en régime permanent : le code de calcul utilisé est HEC-RAS, développé et mis au point par l'US Army Corps (Centre de recherche public américain en hydrologie et hydraulique).

Ce logiciel permet d'effectuer des calculs d'écoulements filaires (1D) à surface libre en régime permanent.

Les calculs de lignes d'eau superposés au profil en long de la crête de digue permettent de déterminer les débits de début de débordement rive gauche en tous points de la zone modélisée.

Les calculs de lignes d'eau d'écoulements graduellement variés sont basés sur l'équation de Bernoulli. Les pertes de charge sont évaluées par l'équation de Manning-Strickler pour le terme de frottement et par des coefficients de contraction-expansion. En écoulement brusquement varié, HEC-RAS utilise l'équation de quantité de mouvement.

La résolution de ces équations nécessite la connaissance de la géométrie du cours d'eau, de ses caractéristiques de rugosité et du débit d'écoulement.

#### 6.4.4.2 Construction du modèle

*NB : une première modélisation hydraulique avait été réalisée par IPSEAU en 1998 (à l'occasion du schéma d'aménagement du Marderic) sur base de relevés topographiques de 1998. L'évolution du lit du Marderic, les opérations de curage et la reprise de l'entonnement du gué St Marcel réalisés depuis rendent caducs les résultats de cette première modélisation. Un nouveau modèle a donc été construit sur base d'une topographie à jour.*

Le modèle s'appuie sur les données suivantes :

- Une représentation géométrique du lit du Marderic par des profils en travers caractéristiques, relevés en janvier 2012 par l'équipe de géomètres de Saunier&Associés ;
- Une représentation des paramètres hydrauliques par des coefficients de rugosité et des pertes de charge singulières, basée sur la reconnaissance des berges et des lits mineur et majeur ;
- Les débits de crue définis pour les différentes périodes de retour simulées (cf. chapitre précédent).

Le modèle se développe ainsi sur un linéaire de 1700 ml, partant d'environ 200 m en amont du pont de la RD37 jusqu'au pont de la D973.

#### 6.4.4.3 Résultats

Les simulations ont été réalisées en régime permanent, en injectant les débits de pointe pour chaque crue modélisée.

Les lignes d'eau calculées pour les crues Q10 et Q100 sont portées sur le profil en long du plan topographique présenté en annexe 3.

La modélisation hydraulique réalisée à partir de relevés topographiques à jour a permis de montrer :

- Que le pont de la D37 est suffisamment dimensionné pour entonner la crue centennale, sans engendrer de débordements à l'amont en rive gauche (crête de digue calée suffisamment haute). En revanche le champ situé en rive droite est inondé ;
- Que le gué de St Marcel, bien que conçu comme un ouvrage submersible, est à l'origine de débordements qui gagnent la RD 37 par la rive gauche, pouvant être particulièrement préjudiciables pour les habitations situées au droit et en aval de cet ouvrage sur cette rive gauche ;

- Que le pont de la D937 est suffisamment dimensionné pour la crue centennale sans engendrer de débordements sur des zones à enjeux.
- Qu'au niveau du gué de la Bastide Route, l'exhaussement de la ligne d'eau induit par la mise en charge du gué est susceptible d'atteindre le seuil constitué, rive gauche, par le passage routier pratiqué dans le mur de la digue.

Cette modélisation a également permis de définir les débits de premier débordement au niveau des points suivants :

- Gué St Marcel : 75 m<sup>3</sup>/s (~Q20)
- Gué de la Bastide Route : 120 m<sup>3</sup>/s (~Q60)
- Point bas au niveau de la scierie et de la maison Devaux : 180 m<sup>3</sup>/s (~Q100)
- Tronçon en amont de la RD37 : 220 m<sup>3</sup>/s (~Q300)

#### 6.4.5 Débits pris en compte pour la suite de l'étude et périodes de retour associées

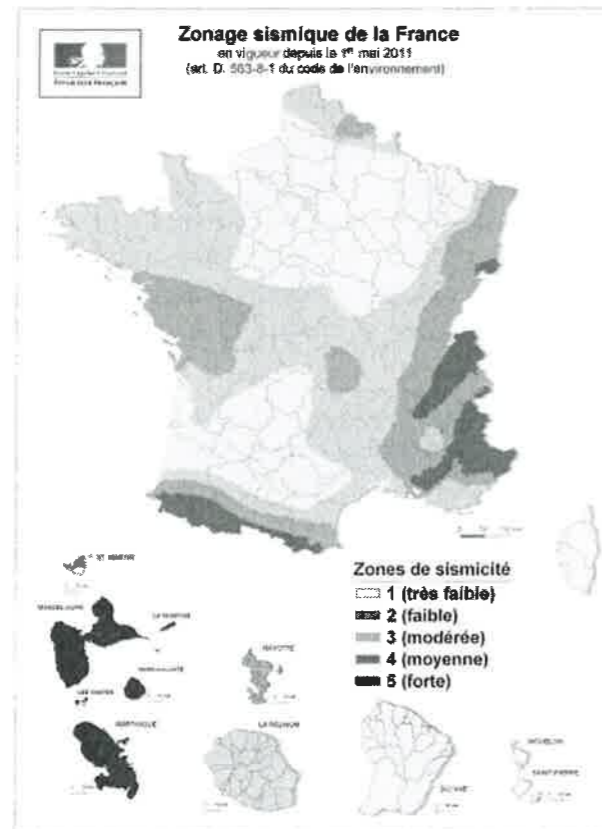
*NB : la période de retour prise en compte a été limitée à 300 ans. Cette occurrence conduit à l'inondation maximale de la zone protégée, par rupture du tronçon situé en amont de la RD37. Pour une crue supérieure, la présence de l'ouvrage n'apportera pas de risque supplémentaire significatif.*

Conformément au cahier des charges et au guide de lecture, ont été étudiés :

- La crue entraînant la mise en charge maximale de la digue en amont de la RD37 (~Q300)
- La crue historique de 1986, entraînant la mise en charge maximale de la digue en aval de la RD37 (~Q100)
- La crue entraînant les premiers déversements en rive gauche (au niveau du gué St Marcel, ~Q20)

## 6.5 SISMICITE

D'après la carte de l'aléa sismique actuellement en vigueur en France depuis le 1<sup>er</sup> mai 2011, le territoire de la commune de Villelaure est situé en zone 4 (sismicité moyenne).



Carte de France du zonage sismique (source : Plan Séisme)

Les dégâts provoqués par un séisme sont de plusieurs ordres :

- dégradation des remblais (érosion, effondrement...),
- dégradation du génie civil (tassements, fissurations...),
- casse des équipements.

La stabilité de la digue actuelle en cas de séisme peut difficilement être évaluée selon une approche déterministe.

Le BRGM a établi une base de données recensant la totalité des séismes connus en France depuis environ mille ans (source : sisfrance.net). Sur la commune de Villelaure, 4 séismes sont recensés :

Date	Heure	Choc	Localisation épiscopale	Région ou pays de l'épicentre	Intensité épiscopale	Intensité dans la commune
19 Février 1984	21 h 14 min 37 sec		BASSE-PROVENCE (MIMET)	PROVENCE	6	3
20 Juin 1935	22 h 55 min		TREVARESE (LAMBESC)	PROVENCE	4	0
19 Mars 1935	7 h 27 min 17 sec		EMBRUNAIS (ST-CLEMENT)	ALPES DAUPHINOISES	7	0
11 Juin 1909	21 h 14 min	Z	TREVARESE (LAMBESC)	PROVENCE	8,5	6,5
21 Janvier 1825	23 h 50 min		BASSIN D'AIX-EN-PROVENCE (AIX-EN-PROVENCE)	PROVENCE	5,5	

Le plus fort évènement recensé sur la commune depuis la construction de la digue est l'évènement de juin 1909 (épicentre : Lambesc). Son intensité, évaluée sur l'échelle macrosismique M.S.K. 1964 (quantification de la puissance d'un tremblement de terre en un point particulier de la surface du sol, à partir d'une estimation statistique des effets engendrés en ce lieu, sur les personnes, les constructions et l'environnement), est de 6.5, correspondant à des "dommages légers à prononcés avec parfois fissures dans les murs et frayeur de nombreuses personnes."

Les observations visuelles réalisées à l'occasion du diagnostic de sûreté initial n'ont pas mis en évidence de dégradations autres que le vieillissement naturel des joints et le déchaussement de quelques pierres (pas de fissures ni de lézardes franches). De plus, le remblaiement important du mur sur la totalité de son linéaire côté rivière assure à l'ouvrage une certaine tolérance quant à la continuité de sa fonction d'étanchéité, même en cas de fissures dans le mur.

Les séismes observés à ce jour sur la zone d'étude ne sont donc pas jugés d'ampleur à provoquer des dégâts sur le génie civil ou les équipements.

De plus, les niveaux d'eau observés hors crue dans le Marderic se situent à des cotes bien inférieures aux pied de digue, celle-ci n'est donc jamais sollicitée hors période de crise hydrologique.

Enfin, la probabilité d'une concomitance possible d'une crue et d'un séisme a considérée extrêmement faible, ce scénario ne sera donc pas traité, conformément aux prescriptions du guide de lecture.

En conséquence, l'aléa sismique ne sera pas pris en compte dans la modélisation de la sûreté de fonctionnement. Il conviendra toutefois de réaliser une visite de contrôle de l'ensemble des ouvrages après un éventuel séisme.

Pour les prochains ouvrages à créer, la prise en compte de l'aléa sismique devra être réalisée selon les normes en vigueur.

## 7 ETUDE ACCIDENTOLOGIQUE ET RETOUR D'EXPERIENCE

*Cette rubrique décrit les défaillances, accidents, incidents et évolutions lentes survenus sur l'ouvrage. Elle décrit également les scénarii d'événements de même nature ayant concerné d'autres ouvrages que celui objet de l'étude de dangers dès lors que le responsable mentionné au I de l'article R. 214-115 du code de l'environnement en a eu connaissance. (...) Pour les digues, les événements décrits sont notamment ceux mettant en cause les problèmes d'érosion de la digue par le cours d'eau ou d'évolution morphologique du cours d'eau. Cette rubrique mentionne également les événements particuliers survenus sur le site tels que les crues d'importance significative et les séismes, y compris lorsqu'ils n'ont pas entraîné d'incident notable. Pour tous ces événements, l'étude précise les mesures d'améliorations que leur analyse a conduit à mettre en oeuvre.*

### 7.1 CRUES HISTORIQUES SUR LE MARDERIC DANS SA TRAVERSEE DE VILLELAURE

Les crues importantes du 20<sup>ème</sup> siècle sur le Marderic sont celles de 1925 (crue historique), 1986 (estimée proche de la crue centennale), et dans une moindre mesure celles de 1993 et 1994. Pour chacun de ces événements, un arrêté de catastrophe naturelle a été publié au journal officiel.

#### 7.1.1 Evènement de 1925

*Source : schéma d'aménagement du Marderic – ISPEAU 1998*

Lors de cet événement la digue rive gauche du Marderic a cédé en amont du pont RD973 (contre lequel les embâcles sont, selon les témoignages recueillis, venus se bloquer). Les eaux se sont ensuite engouffrées dans le canal de Janson qui s'est mis en charge, a débordé et dont certains ouvrages ont cédé (digue, siphons, ouvrages de traversée). L'événement s'est ainsi concrétisé par l'inondation de la plus grande partie des terres situées en amont de la RD973 et de l'ensemble de la zone située en aval de celle-ci (« la Fabrique », « St Marc »...); une fillette a été emportée par les flots sous la Fabrique et est décédée. Il s'agit de l'unique perte humaine connue sur le Marderic et ses affluents.

La période de retour associée à cet événement est difficile à estimer :

- les lieux n'étant à l'époque peu ou pas bâtis, on ne dispose que de peu de données concernant les débordements et inondations qui ont pu se manifester ;
- La nature et l'importance de l'embâcle ayant conduit au débordement en amont de la RD973 est impossible à quantifier, et donc de déduire le débit qui coulait dans le Marderic au moment du débordement.

### 7.1.2 Evènement de 1986

Source : schéma d'aménagement du Marderic – ISPEAU 1998

Le 26 août 1986, le Marderic et ses affluents ont connu une forte crue ayant occasionné de nombreux et importants dommages. On dispose malheureusement d'assez peu de données permettant de préciser quantitativement l'ampleur du phénomène. Celui-ci a été généré par des précipitations intenses qui ont pu être enregistrées sur les postes météorologiques locaux : 125 mm à Lourmarin, 115 mm à Vaugines et 100 mm à la Tour d'Aigues (les postes de Sannes et Pertuis n'étaient pas en service à cette date).

Ces valeurs ne permettent cependant pas de préciser réellement l'intensité du phénomène puisque :

- localement sur le bassin même du Marderic les précipitations ont pu être bien plus importantes que celles enregistrées sur les postes de Lourmarin, Vaugines, et la Tour d'Aigues (les précipitations orageuses se caractérisant par une hétérogénéité spatiale très marquée),
- la durée de l'évènement pluviométrique en cause ou de sa phase intense n'est pas connue précisément ; or c'est celle-ci qui permettrait de juger réellement de l'intensité du phénomène en particulier lorsqu'on la compare au temps de concentration du bassin versant. Le recoupement des divers témoignages permet cependant d'attribuer à cet évènement pluviométrique une durée de l'ordre de 3 h.

Afin de mieux illustrer la difficulté du problème on peut se souvenir que :

- certains témoignages des riverains font état de précipitations de l'ordre de 200 mm en à peine 1 à 2 h,
- les précipitations recueillies (au pas de temps journalier) sur les postes locaux ont été sensiblement plus importantes le 22 septembre 1993 que le 26 août 1986 alors que la crue de 1986 a été plus forte.

Il est par conséquent difficile d'attribuer un débit ou une période de retour à cette crue de 1986.

Il n'empêche qu'un certain nombre de témoignages attestent du fait qu'il s'est agi d'un phénomène relativement rare, eu égard aux dommages qu'il a occasionné (crue a priori nettement supérieure à une crue décennale, peut être de l'ordre de cinquantennale, voire centennale ?).

Sur un certain nombre de sites, les lieux n'étant à l'époque peu ou pas bâtis, on ne dispose que de peu de données concernant les débordements et inondations qui ont pu se manifester .

Sur Villelaure, quelques témoignages ont pu être recueillis, parmi les plus significatifs et concernant la zone protégée on peut citer :

- inondation du champ en rive droite du Marderic en amont de la RD37,
- niveau de l'eau dans le Marderic à une trentaine de centimètres sous la crête de la digue rive gauche en aval de la RD37,
- débordements en rive droite et surtout en rive gauche au droit du passage submersible du quartier St Marcel (ouvrage obturé par des embâcles). Les eaux ont ensuite emprunté la RD37 (inondation du quartier St Marcel à l'Est de la RD37 et du secteur bâti à l'Ouest de cette dernière. A partir du carrefour RD37-Chemin vers RD973, les écoulements ont cheminé à travers le lieu-dit « Vieux Pré » (uniquement sur le côté Ouest de la RD37 vers RD973) puis se sont perdus au droit de la RD973 (interceptés par le canal de Janson),
- des débordements ont eu lieu en rive gauche du Marderic à l'amont immédiat de la RD973 comme en témoigne le cordon de remblai récent mis en place à ce niveau; ils ont également rejoint la RD973 puis ont été interceptés par le canal de Janson.

#### 7.1.3 Améliorations mises en œuvre à ce jour :

- Recalibrage du Gué St Marcel en 2004 (pas de crue significative depuis donc pas de retour d'expérience sur l'efficacité de cette mesure)
- Curage du lit régulier

#### 7.1.4 Améliorations programmées à ce jour :

- Mise en place d'un batardeau au niveau du gué de St Marcel préconisée à l'issue du schéma de 1998 et programmée à court terme (2014) dans le cadre d'un projet de réaménagement du carrefour en rive gauche : implantation d'un giratoire avant transfert de la voirie dans le domaine communal (maître d'ouvrage : Conseil Général du Vaucluse ; maître d'ouvrage délégué : commune de Villelaure).
- Confortement du tronçon DE pour limiter les conséquences d'une rupture de la digue par submersion (linéaire enroché de 160 ml en amont immédiat de la RD37) – stade APD

## 7.2 SEISMES

Cf. chapitre 6.5.

Pour rappel, les séismes recensés par le BRGM sur la commune de Villelaure sont les suivants :

Date	Heure	Choc	Localisation épicentrale	Région ou pays de l'épicentre	Intensité épicentrale	Intensité dans la commune
19 Février 1984	21 h 14 min 37 sec		BASSE-PROVENCE (MIMET)	PROVENCE	6	3
20 Juin 1935	22 h 55 min		TREVARESSE (LAMBESC)	PROVENCE	4	0
19 Mars 1935	7 h 27 min 17 sec		EMBRUNAIS (ST-CLEMENT)	ALPES DAUPHINOISES	7	0
11 Juin 1909	21 h 14 min	Z	TREVARESSE (LAMBESC)	PROVENCE	8,5	8,5
21 Janvier 1825	23 h 50 min		BASSIN D'AIX-EN-PROVENCE (AIX-EN-PROVENCE)	PROVENCE	5,5	

Ces séismes n'ont pas eu d'incidence notable sur le système d'endiguement.

### 7.3 INCIDENTS ET EVOLUTIONS LENTES SUSCEPTIBLES D'AFPECTER A TERME LA TENUE DE L'OUVRAGE

Sont susceptibles d'affecter la tenue de l'ouvrage les phénomènes suivants :

- Divagations du lit vif (phénomène d'incisions locales du pied de berge puis déstabilisation à terme du mur maçonné, si rien n'est fait pour mettre en place une protection de berge ou recharger régulièrement le pied de berge en matériaux) ;
- Aménagements « sauvages » des propriétaires riverains (implantation de bâtiments dans le corps de digue, terrassements sur l'emprise des terrains d'assiette de la digue, modifications locales du profil en long et du profil en travers de la digue...) si rien n'est fait pour assurer à terme la maîtrise foncière de la totalité des terrains d'assiette de l'ouvrage, ou a minima contractualiser les obligations respectives de chacune des parties ;
- Déstabilisation voire effondrement du mur maçonné constituant le cœur de digue si rien n'est fait pour maîtriser le développement de la végétation et juguler le vieillissement des joints ;
- Effondrement et emport de la carapace de protection en enrochements libres, conduisant à terme à l'érosion externe du parement amont de la digue, au niveau de l'extrados du coude formé par le Marderic sur le tronçon situé en amont de la RD37 si rien n'est fait pour conforter cette protection ;

## 8 IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES RISQUES EN TERME DE PROBABILITE D'OCCURRENCE, D'INTENSITE ET DE CINETIQUE DES EFFETS, ET DE GRAVITE DES CONSEQUENCES

*L'étude de dangers s'appuie sur une analyse de risques permettant d'identifier les causes, les combinaisons d'événements et les scénarii susceptibles d'être, directement ou par effet domino, à l'origine d'un accident important. Ceux intrinsèques à l'ouvrage sont évalués en tenant compte de sa conception, de son dimensionnement, de son état et de son comportement, notamment sous l'effet des aléas recensés. La méthode d'identification et d'analyse des risques, notamment les expertises mobilisées, les modes de représentation, les paramètres, les critères et les grilles de cotations utilisés pour évaluer les différents scénarii d'accident, fait l'objet d'une description détaillée. Cette méthode est appliquée à chacun des scénarii envisagés. Chaque accident potentiel est caractérisé par sa probabilité d'occurrence, l'intensité et la cinétique de ses effets et la gravité des conséquences pour la zone touchée. Une étude de propagation de l'onde sera fournie pour l'accident correspondant à la rupture de l'ouvrage et, si nécessaire, pour d'autres accidents présentant un niveau de risque comparable. En synthèse, les différents scénarii d'accident sont positionnés les uns par rapport aux autres en fonction de leur probabilité d'occurrence et de la gravité des conséquences, évaluée en termes de victimes humaines potentielles et de dégâts aux biens, en mettant en évidence les scénarii les plus critiques.*

*L'évaluation de la sûreté de fonctionnement comprend deux étapes principales. La première consiste en l'estimation de la probabilité d'occurrence des scénarii analysés. La seconde comporte une évaluation des conséquences pour ces scénarii par l'intermédiaire des calculs hydrauliques.*

### 8.1 DESCRIPTION ET PRINCIPES DE LA METHODOLOGIE UTILISEE

La modélisation de la sûreté de fonctionnement d'un système a pour objectif d'identifier les risques potentiels du point de vue des fonctions à remplir. Il s'agit de rechercher toutes les causes de défaillance et tous les mécanismes pouvant affecter son fonctionnement.

Après l'analyse fonctionnelle présentée dans le chapitre 3, l'historique des incidents au chapitre 7, et l'inventaire des potentiels de dangers au chapitre 5, la sûreté de fonctionnement du système des digues de protection contre les inondations peut être modélisée, et ce en deux étapes :

- Analyse des Modes de Défaillances et de leurs Effets (AMDE) ;
- Construction des Arbres d'Evénements.

### 8.1.1 Analyse des modes de défaillance et de leurs effets (AMDE)

#### 8.1.1.1 Principe et démarche générale

L'AMDE est une méthode inductive\* d'analyse des défaillances potentielles d'un système.

Cette méthode considère chaque composant du système, analyse ses modes de défaillance possibles et précise leurs effets sur le système global.

Les étapes suivies pour cette AMDE sont les suivantes :

- une Analyse Fonctionnelle du système (chapitre 3) ;
- la recherche exhaustive des modes de défaillance et de leurs causes ;
- la recherche des effets des modes de défaillance.

Dans l'Analyse Fonctionnelle, le système de protection de Villelaure a été décomposé en composants et sous-composants, du plus général au plus détaillé.

L'AMDE a été appliquée aux niveaux les plus détaillés (niveau 2) ce qui permet de remonter aux niveaux les plus généraux pour la recherche de ses défaillances, ses causes et ses effets sur la sécurité du système global.

A noter que l'EDD portant sur un ouvrage ancien, et par conséquent ne pouvant pas être considéré comme construit dans les règles de l'art d'un point de vue génie civil et géotechnique, tous les modes de défaillance possibles ont été considérés (contrairement à une EDD pour un ouvrage neuf, qui suppose que celui-ci est conçu dans les règles de l'art).

*\* partant des faits particuliers pour s'élever à une loi générale. Son principe est représenté de la manière suivante : Observation puis Constat puis Principe énoncé. Cette approche se distingue de la logique déductive, analytique, fondée sur des axiomes ou des lois éprouvées, et ne produisant donc aucune nouvelle connaissance.*

8.1.1.2 Résultats de l'AMDE

Les résultats de l'étude d'AMDE réalisée pour le système d'endiguement de Villelaure sont présentés dans le tableau ci-après.

Analyse fonctionnelle – niveau 0		Analyse fonctionnelle – niveau 1		Analyse fonctionnelle – niveau 2		Analyse du mode de défaillance		
Système	Fonction	Sous-système	Fonction	Composant	Fonction	Défaillance	Cause	Effet sur l'ouvrage
Système de protection et ouvrages associés	Protéger l'environnement du système contre les inondations provoquées par les crues apportées par le BV amont du système.	Digues	Retenir l'eau jusqu'à la cote maximale de dimensionnement	Corps de digue <small>(constitué par l'ensemble mur maçonné, historique + remblais amont/aval éventuels)</small>	Assurer la stabilité	Brèche	Séisme	Brèche
							Surverse	Brèche
						Glissement aval/amont	Saturation en eau / angle de stabilité limite atteint	Effondrement / Brèche
						Déracinement / basculement d'arbre	Développement non maîtrisé de la végétation	Déformation / glissement digue
					Assurer l'étanchéité	Circulations d'eau / Infiltrations (gradient hydraulique limite)	Rupture rideau étanche (mur) suite séisme	Déchaussement ouvrage
						Infiltrations (gradient hydraulique limite)	Erosion interne (renard, boulangue, suffusion)	Brèche
				Circulations d'eau le long des systèmes racinaires des sujets pourrissants		Développement non maîtrisé de la végétation	Brèche	
				Fondation	Assurer l'étanchéité	Circulations d'eau / Infiltrations (gradient hydraulique limite)	Rupture rideau étanche (mur) suite séisme	Déchaussement
					Assurer la stabilité	Basculement mur	Défillement maçonnerie enterrée	Déchaussement
				Crête	Permettre l'entretien et la surveillance de la digue	Ombrières	Erosion	Entretien difficile
						Développement végétation	Accès difficile / absence de procédure d'entretien	Entretien et surveillance difficile
				Parement amont	Permettre l'entretien et la surveillance de la digue	Développement végétation	Accès difficile / absence de procédure d'entretien	Entretien et surveillance difficile
						Résister à l'érosion externe	Erosion	Batillage en hautes eaux Divagations lit vit à l'échelle de l'année
				Parement aval	Permettre l'entretien et la surveillance de la digue	Développement végétation	Accès difficile / absence de procédure d'entretien	Entretien et surveillance difficile
						Cheminement impossible en pied d'ouvrage	Défaut de maîtrise foncière des terrains d'assiette	Entretien impossible
Résister à l'érosion externe	Erosion	Ruisselement	Déformation / glissement digue					

\*Bien que la présente étude de dangers ait été réalisée sans prendre en compte les batardeaux préconisés à l'issue du schéma d'aménagement du Marderic (encore non mis en place à ce jour), leurs modes et causes de défaillances possible sont rappelés dans ce tableau, pour mémoire.

## 8.1.2 Arbres d'évènements

### 8.1.2.1 Principe et démarche générale

La méthode des Arbres d'Evénements vise à construire des scénarii ou séquences d'événements de façon inductive, à partir d'un événement initiateur (une crue) jusqu'aux événements finaux (renard, surverse, ouverture d'une brèche par exemple).

L'événement initiateur constitue la première branche de l'arbre qui se divise en fonction des événements susceptibles de se produire en aval. Chaque nœud de l'arbre fait l'objet d'une répartition de la probabilité d'occurrence des événements enchaînés à l'aval.

La réalisation d'un arbre d'événements permet d'évaluer une probabilité d'occurrence des différentes conséquences à partir des séquences identifiées. Cette probabilité peut être estimée, pour des événements indépendants, comme le produit de la probabilité d'occurrence de l'événement initiateur et de la probabilité de défaillance ou de fonctionnement des composants selon le cheminement des événements intermédiaires.

A partir de l'AMDE réalisée, il est possible de construire un arbre d'événements dont la première branche (événement initiateur) correspond à la crue considérée et le reste des branches correspondent aux états (fonctionnement ou dysfonctionnement) pour chaque composant jusqu'aux événements finaux. La quantité « séquences possibles » augmente rapidement avec le nombre de branches considérées et l'exploitation d'un tel arbre d'événements devient assez lourde.

Afin d'optimiser l'exploitation des résultats, les étapes suivantes ont été suivies pour la construction de l'arbre d'événements :

- Analyser les modes de défaillance possibles et leurs causes pour l'ensemble des composants (cf. chapitres 5 et 8.2.1) ;
- Regrouper les composants qui contribuent à une même fonction générale dans le système ou qui possèdent des causes communes de défaillance. Ce regroupement permet de définir un événement général associé à des fonctions et des modes de défaillance communs à plusieurs composants ;
- Construction d'un arbre d'événements à partir des événements généraux identifiés précédemment.

### 8.1.2.2 Construction des arbres d'évènements

Les arbres d'évènements sont construits à partir d'évènements initiateurs (les crues) et des modes de fonctionnement (ou de défaillance) des composants analysés.

#### 8.1.2.2.1 Evènements initiateurs retenus

- **Crue entraînant les premier déversements sur la digue RG** (~Q20 à Q100) – estimée proche de la crue de 1986
- **Crue entraînant la mise en charge maximale du tronçon ABCD** (~Q100)
- **Crue Historique** (~Q100 à Q300), pouvant entraîner la mise en charge maximale du tronçon DE – estimée proche de la crue de 1925

#### 8.1.2.2.2 Arbre d'évènements

Sur la base des évènements initiateurs, des composants et des défaillances retenus, l'arbre d'évènements est construit (cf. tableau ci-après).

Il fait apparaître 9 scénarii différents.

Compte tenu de ce nombre, de la faible pertinence d'un certain nombre d'entre eux, il convient de sélectionner les scénarii les plus pertinents en vue de les modéliser hydrauliquement. C'est l'objet du paragraphe ci-après.

Crue	Etat digues (1 ou plusieurs localisations)	n° scénario
Premier déversements sur la digue RG (~Q20 à Q100)	Nominal	1
	Rupture	2
	Surverse sans rupture	3
Centennale (~Q100)	Nominal	4
	Rupture	5
	Surverse sans rupture	6
Historique (~Q100 à Q300)	Nominal	7
	Rupture	8
	Surverse sans rupture	9

*Arbre d'évènements*

8.2 DETERMINATION DES SCENARIIS DE DEFAILLANCES

8.2.1 Evaluation et localisations privilégiées des modes de défaillances en crue

Mode de défaillance	Phénomène en jeu	Méthode(s) d'évaluation	Localisation la plus probable	Probabilité d'occurrence
Rupture par défaut de stabilité de la digue et de sa fondation	Glissement amont ou aval (instabilité géomécanique)	Caractérisation des sols par sondages et modélisations géomécaniques (cf. Chapitre 5.2 et annexe 9).	-	Faible (négligeable)
Rupture par érosion interne	Boulanges, renard, suffusion	Caractérisation des sols par sondages et modélisations hydromécaniques (cf. Chapitre 5.2 et annexe 9).	-	Faible (négligeable)
Rupture consécutive à érosion externe	Affouillement et emport progressif de l'ouvrage jusqu'à glissement amont et ouverture de brèche	Observations visuelles et relevés blocométriques, calculs hydrauliques (cf. §5.2.5), sondages géotechniques (absence de sabot parafoille) et évaluation "à dire d'expert"	Coude point E (amont RD37)	Modérée à élevée
Rupture consécutive à une surverse	Ouverture de brèche progressive suite à emport progressif des matériaux une fois la crête de digue atteinte	Diagnostic visuel, caractérisation de la granulométrie des matériaux, retour d'expérience	Zones en remblai simple : - Tronçon DE - Tronçon C <sub>3</sub> D (scierie-maison Devaux) - Amont immédiat point A	Très élevée (Evènement quasi-certain à partir d'une crue d'occurrence centennale)
Surverse par défaut de continuité de la ligne de défense	Débordement latéral au niveau des points bas et des gués	Etude hydraulique en régime permanent, topographie, retour d'expérience (cf. chapitre 6.4.4 et annexe 3)	Points B et C (gués)	Très élevée (Evènement quasi-certain à partir d'une crue d'occurrence vingtennale)

*Nota :*

- *Les digues n'étant pas conçues pour être submersibles, une probabilité de rupture proche de 100% (événement quasi-certain) a été attribuée sur les zones constituées exclusivement de remblai dès lors que les premiers déversements se produisent.*
- *Une défaillance par rupture consécutive à un séisme n'a pas été considérée dans la suite de l'étude (cf. Chapitre 6.5), car les niveaux d'eau observés hors période de crue dans le Marderic se situent à des cotes bien inférieures aux pied de digue.*
- *Pour rappel, concernant la concomitance possible d'une crue et d'un séisme, et considérant qu'un tel événement a une probabilité extrêmement faible, ce scénario ne sera pas traité, conformément aux prescriptions du guide de lecture.*
- *Concernant les parties maçonnées, remblayées au moins sur leurs face amont côté lit, le diagnostic géotechnique n'a pas permis de conclure sur la capacité tenue de l'ouvrage en cas de surverse, compte-tenu de son ancienneté. En revanche, les volumes conséquents de matériaux de remblai côté lit, et ce sur l'intégralité du linéaire, permettent raisonnablement de considérer la probabilité de survenance d'une rupture moindre sur ces linéaires que sur les tronçons uniquement constitués de remblai.*
- *Conformément aux prescriptions du guide de lecture, ces mécanismes de brèche ont été considérés comme instantanés (processus d'ouverture de brèche initié dès les premiers déversements en crête).*

#### 8.2.1.1 Conclusions sur l'AMDE

L'analyse des incidents majeurs survenus sur ces ouvrages (cf. chapitre 7), puis un inventaire des dangers inhérents aux systèmes (cf. chapitre 5), ainsi que leur évaluation combinant méthodes analytiques, investigations et modélisations géotechniques (cf. synthèse § précédent), et évaluations « à dire d'expert », permettent de retenir les principales causes de défaillance suivantes :

- Rupture / glissement amont consécutifs à une érosion externe provoquée par de fortes contraintes hydrauliques au niveau du point E (coude);
- Rupture consécutive à une surverse, ouvrant des brèches préférentiellement dans les tronçons en remblai meubles ou exposés à des contraintes hydrauliques particulièrement élevées (affouillement/érosion externe);
- Débordement aux points bas formés par les accès aux 2 gués en rive gauche, en l'absence de batardeaux assurant la continuité de la protection à ce jour ;

## 8.2.2 Choix des scénarii les plus pertinents

### 8.2.2.1 Préambule

On s'attachera à caractériser les cas :

- **les plus pénalisants** : pour une même défaillance, la localisation retenue sera celle conduisant à l'inondation maximale de la zone protégée. Dans le cas d'une rupture par surverse, deux scénarii ont été étudiés selon la probabilité d'occurrence de l'évènement initiateur (période de retour de la crue considérée), chacune de ces deux occurrences conduisant à une localisation privilégiée de défaillance
- **Les plus probables** (ici, débordement latéral lié à une discontinuité de la ligne de défense (accès aux gués) à partir d'un débit relativement faible.

### 8.2.2.2 Scénarii modélisés

Le tableau suivant récapitule les caractéristiques des scénarii retenus pour les modélisations:

n°	Alias (utilisé dans toute la suite de l'étude)	Evènement initiateur	Défaillances mises en jeu	Localisation/chronologie des défaillances	Crue considérée - Période de retour estimée
8	A	Crue Historique (~Q100 à Q300), pouvant entraîner la mise en charge maximale du tronçon DE – estimée proche de la crue de 1925	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruptures progressives par surverse sur tronçons en remblai</li> <li>- Rupture / glissement amont consécutifs à érosion externe</li> <li>- Défauts structurels de la ligne de défense (gués-absence de batardeaux)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4. Débordements aux gués St Marcel et de la Bastide Route</li> <li>5. Rupture tronçon C2-C3 (point bas scierie)</li> <li>6. Rupture tronçon DE (amont D37) par surverse</li> </ul>	Historique Q100<Q<Q300 ~220 m³/s
5	B	Crue entraînant la mise en charge maximale du tronçon ABCD	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rupture progressive par surverse (C2C3)</li> <li>- Défauts structurels de la ligne de défense (gués-absence de batardeaux)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3. Débordements aux gués St Marcel et Bastide Route</li> <li>4. Rupture tronçon C2-C3 (point bas scierie)</li> </ul>	Proche centennale ~Q100 ~180 m³/s
2	C	Crue entraînant les premiers déversements sur la digue RG	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Défauts structurels de la ligne de défense (gués-absence de batardeaux)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2. Débordements aux gués St Marcel et Bastide Route</li> </ul>	Vingtennale à centennale Q20<T<Q100 ~73-180 m³/s

### 8.3 EVALUATION DES SCENARII D'ACCIDENTS

L'objet de cette analyse est d'évaluer les probabilités d'occurrence de chaque événement qui fait partie des scénarii retenus de la construction des Arbres d'Événements.

#### 8.3.1 Probabilités d'occurrence

##### 8.3.1.1 Evénements initiateurs - Crues

Le débit maximum de crue est une variable aléatoire continue qui peut être associée à une probabilité (ou période de retour), également continue. Par conséquent, une valeur de probabilité ne peut être attribuée qu'à une fourchette de débits, et non pas directement à une valeur ponctuelle.

##### 8.3.1.2 Défaillances

L'évaluation des probabilités de défaillance est réalisée dans cette étude à partir d'une approche issue de l'expertise, issues des diagnostics des endiguements.

Une rupture par surverse sur les tronçons identifiés comme les plus vulnérables est considérée comme un événement quasi certain dès les premiers débordements sur le tronçon considéré.

En effet, les tronçons les plus vulnérables (C<sub>3</sub>D, DE) sont constitués de remblais en terre exclusivement, sans cohésion (cf. rapport géotechnique, annexe 9) et dépourvus de protection en crête et sur leur parement aval (sol nu ou simple enherbement). La moindre circulation d'eau sur la crête de digue peut donc provoquer une incision initiant rapidement le processus de brèche.

Conformément aux prescriptions du guide de lecture, ces mécanismes de brèche ont été considérés comme instantanés (processus d'ouverture de brèche initié dès les premiers déversements en crête).

#### **Niveaux de survenance**

Les probabilités de survenance de défaillances sont distinguées selon les trois niveaux suivants :

- Niveau -1 : rupture probable de la digue avant les premiers débordements
- Niveau 0 : rupture probable de la digue au voisinage des premiers débordements
- Niveau 1 : rupture probable de la digue après les premiers débordements

Pour mémoire, l'expérience et l'étude hydraulique ont montré que les premiers débordements rive gauche se produisent au gué St Marcel à partir d'un débit estimé à ~73 m<sup>3</sup>/s (Q20).

L'étude géotechnique a quant à elle montré qu'aucune rupture n'est susceptible de se produire sur l'ensemble des tronçons pour des débits inférieurs à la crue vingtennale.

Le niveau de survenance associé à chaque scénario est présenté dans le tableau suivant :

Scénario	Evènement initiateur	Niveau de survenance
A	Crue Historique (~Q100 à Q300), pouvant entraîner la mise en charge maximale du tronçon DE – estimée proche de la crue de 1925	1
B	Crue entraînant la mise en charge maximale du tronçon ABCD	1
C	Crue entraînant les premiers déversements sur la digue RG	0

### 8.3.2 Intensité et cinétique des submersions

#### 8.3.2.1 Méthodologie retenue

Extrait du guide de lecture :

« L'évaluation de l'intensité et de la cinétique de la submersion fait appel à une modélisation plus ou moins simple selon l'importance de l'ouvrage et des enjeux, selon la forme plus ou moins régulière du lit majeur et selon la qualité et la précision des données disponibles (hydrauliques et topographiques en particulier).

La méthode utilisée pour l'étude de propagation de l'onde de crue est justifiée par le rédacteur de l'étude au regard des données disponibles (en particulier hydrologiques et topographiques), de l'importance de la digue et des enjeux de la zone protégée.

Le problème concerne l'espace de la vallée ; il est donc par nature à deux dimensions. Le modèle de calcul doit tenir compte de cette dimension spatiale, ce qui pousse à privilégier une approche de type 2D. Mais lorsque la partie de la vallée concernée par l'écoulement depuis la brèche est de forme simple ou que la vallée présente un profil homogène au regard des données disponibles lors de l'étude, on peut associer un modèle local 2D dans la zone de la brèche à un modèle 1D pour la propagation. En outre, lorsque la brèche débouche directement dans un talweg, par exemple un ancien bras, un seul modèle 1D peut convenir.

Le modèle, 1D ou 2D, peut être de type permanent ou transitoire selon l'importance relative de la durée de la crue de la rivière et de la durée de formation de la brèche.

Dans certains cas, cette modélisation peut être simplifiée. Cela peut suffire si l'ouvrage est de taille modeste et si la zone impactée est d'ampleur faible et facilement délimitée à partir de la topographie. Il convient alors de prendre des coefficients de sécurité suffisants sur les résultats."

Dans le cas considéré :

- Les deux brèches et les déversements considérés débouchent directement dans le thalweg constitué par le val protégé (ancien lit géomorphologique du Marderic). Une modélisation 1D a donc été mise en oeuvre.
- Le modèle utilisé pour la modélisation de chaque brèche a été mis en oeuvre en régime transitoire, au vu de la brièveté des épisodes de crue (quelques heures), dont la durée est du même ordre de grandeur que le processus d'expansion de la brèche (de l'ordre de 2 à 3 heures).
- Les débits surversés au niveau des gués ont quant à eux été évalués par la formule de Manning-Strickler, sur base de leurs caractéristiques topographiques relevées sur le terrain, et de la ligne d'eau dans le lit du Marderic calculée par le modèle développé sous HEC-RAS (cf. chapitre 6.4.4).

#### 8.3.2.2 Présentation du logiciel Castordigue

L'intensité et la cinétique de chacun des scénarii identifiés ont été évaluées à l'aide du logiciel Castordigue développé par l'IRSTEA (ex-Cemagref).

CastorDigue simule la rupture d'une digue et calcule les grandeurs hydrauliques qui permettent d'évaluer les risques intéressant la sécurité publique.

Ce logiciel permet de modéliser de façon simple la cinétique d'une rupture de digue par surverse, brèche ou érosion interne, sur base des données géotechniques, et de caractériser sommairement l'aléa côté val protégé en termes de cinétique de rupture, de hauteurs d'eau, de débits et de vitesses maximales atteintes, et d'étendue spatiale de la zone inondée.

Il s'agit d'un modèle unidimensionnel filaire (1D) qui ne se substitue en aucun cas à un logiciel de modélisation fine 2D/3D type EDF/ Telemac ou DHI/ MIKE Flood. Ses résultats constituent uniquement un outil comparatif d'aide à la décision pour la définition ultérieure des mesures de réduction des risques.

Par conséquent les cartographies obtenues par cette approche ne sauraient en aucun cas constituer un zonage d'inondation ayant valeur réglementaire type PPRI. Elles ont pour unique vocation d'évaluer la gravité de chaque scénario par une estimation du nombre d'habitations potentiellement vulnérables au regard d'un évènement fictif et selon des critères particuliers.

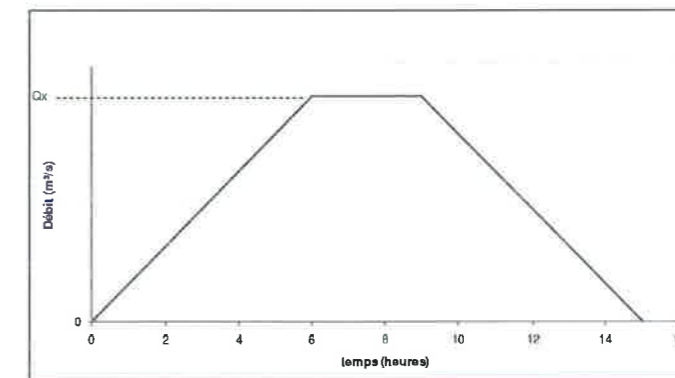
### 8.3.2.3 Données d'entrée et hypothèses retenues

#### 8.3.2.3.1 Topographie du val protégé

La topographie utilisée pour la caractérisation des écoulements dans le val protégé est celle relevée par ISPEAU en 1998 (qui, contrairement au lit, n'a pas subi de modifications majeures depuis).

#### 8.3.2.3.2 Hydrogramme de crue

L'hydrogramme de crue retenu pour un évènement initiateur de période de retour  $T_x$  (débit max. associé  $Q_x$ ) est du type suivant :



Cette hypothèse est purement arbitraire, en l'absence d'hydrogramme enregistré sur le bassin versant pour des événements extrêmes.

Il est basé sur des hypothèses sécuritaires prises sur les temps de concentrations et durées caractéristiques de crue évalués par IPSEAU lors de l'étude de 1998 :

- Débit base du cours d'eau nul (cas typique des orages d'été) ;
- Montée des eaux en 6 heures ;
- Durée du pic de crue : 3 heures ;
- Décrue en 6 heures ;

Soit une durée totale d'évènement de 15 heures.

A noter que ces mêmes hypothèses ont servi de base à l'étude géotechnique (modélisations hydrodynamiques) : elles ont notamment permis de conclure que ces crues, très brèves, n'avaient pas le temps de saturer complètement les matériaux de remblai constitutifs de la digue et donc d'initier un processus d'érosion interne.

### 8.3.2.3.3 Données géotechniques

Les données d'entrée Castordigue permettant de caractériser les cotes altimétriques et les dimensions des profils de digue-types sont issues :

- des relevés topographiques Saunier 2012 ;
- des résultats des sondages carottés IMSRN 2012 (pour la granulométrie et densité des matériaux constitutifs de la digue).

### 8.3.2.3.4 Caractéristiques dimensionnelles des gués

Ces données sont issues des relevés topographiques Saunier 2012.

Elles ont servi de base pour l'évaluation des débits surversés en fonction de la ligne d'eau dans le Marderic, au droit de chaque gué (par application de la formule de Manning-Strickler), et en particulier, pour la caractérisation des hauteurs d'eau dans le val protégé pour le scénario C (débordements seuls au niveau des deux gués, le plus probable).

	Gué St Marcel	Gué de la Bastide Route
Cote gué	182.95	179.5
Cote muret bas (m NGF)	183.5	180.40
Cote muret haut (m NGF)	184.20	181.35
Largeur du passage	5 m	4 m

### 8.3.2.4 Résultats

#### 8.3.2.4.1 Preamble

Les résultats des simulations de submersion (onde de rupture) obtenus à l'aide du logiciel Castordigue pour les scénarii A et B sont présentés en annexe 10.

Sont présentés :

- Les niveaux d'eau et vitesses max. atteints au niveau des profils en travers décrivant le val protégé ;
- L'évolution de la largeur de chaque brèche ;
- L'évolution du débit transitant par la brèche ;

A noter que les fortes incertitudes inhérentes aux calculs hydrauliques, à la non prise en compte du bâti par les modèles, aux singularités topographiques locales et aux incertitudes

sur les coefficients de rugosité et les cinétiques d'ouverture de brèche induisent des marges d'erreur importantes.

Castordigue fournit des résultats assortis d'une marge d'erreur.

Par sécurité, les cartographies et donc l'évaluation de l'intensité des scénarii ont été réalisées en considérant les valeurs hautes des fourchettes calculées.

L'intensité des submersions pour chaque scénario (A, B, C) est synthétisée sur la cartographie présentée au chapitre 10.

Sur ces cartographies, sont portées :

- Les hauteurs maximales de submersion atteintes lors du passage de l'onde de rupture, en distinguant les zones où les hauteurs d'eau dépassent les seuils de 0.5 et 1 m ;
- L'extension de la zone inondée ;
- La localisation de la ou des défaillances ayant conduit à l'inondation de la zone protégée ;
- la période de retour associée à la survenance de chaque défaillance.

Pour les scénarii A et B, mettant en jeu plusieurs défaillances selon la chronologie présentée au § 8.2.2.2, la gravité est caractérisée par superposition des cartographies des scénarii C, B et A, en retenant les valeurs les plus élevées pour chaque paramètres sur les zones de recouvrement.

**Précisions importantes (pour rappel) :**

*La cartographie obtenue ne constitue en aucun cas un zonage d'inondation ayant valeur réglementaire type PPRI. Elle a pour unique vocation d'évaluer le nombre d'habitations potentiellement vulnérables au regard d'un évènement donné et selon des critères particuliers.*

**8.3.2.4.2 Hauteurs de submersion**

Conformément aux prescriptions du guide de lecture, les zones où les hauteurs d'eau maximales de submersion atteintes lors du passage de l'onde de rupture dépassent les seuils de 0.5 et 1 m ont été distinguées.

Les résultats pour chaque scénario figurent sur les cartographies présentées au chapitre 10 et en annexe 10.

A noter que ces cartographies ne tiennent pas compte des singularités topographiques locales : les hauteurs d'eau ont été calculées en 14 profils puis extrapolées par des lignes

droites entre chacun d'eux. Elles ont été ajustées en certains endroits en fonction de la connaissance du terrain (présence de routes, canaux notamment).

#### **8.3.2.4.3 Cinétique de rupture et écoulement dans la zone protégée**

Conformément aux prescriptions du guide de lecture, le temps d'arrivée de l'onde de crue en un point de la zone protégée est estimé comme la différence entre l'instant où le début de l'onde de crue atteint ce point et l'instant où le scénario de défaillance est initié (premiers débordements dans le cas d'une rupture par surverse).

Il comporte donc deux termes :

- un délai de rupture, qui peut être négligé si la rupture peut être considérée comme instantanée (cas des digues en béton ou en maçonnerie) ;
- un délai de propagation entre la digue rompue et le point considéré.

Pour les digues en remblai considérées ici, le délai de rupture n'est pas négligeable. Ainsi, le temps nécessaire pour atteindre l'ouverture maximale de la brèche est :

- de l'ordre de 6 heures (23 000 secondes) pour le scénario A (brèche amont RD37) ;
- de l'ordre de 2 heures (7000 secondes) pour le scénario B (brèche scierie/maison Devaux ;

à compter des premiers débordements sur la crête de digue.

On considère comme temps de référence le début du processus d'ouverture de brèche (c'est-à-dire lorsque le niveau dans le lit atteint la cote de la crête de digue), pour l'évaluation des temps de propagation de l'onde de submersion.

Selon cette logique, le début de l'onde de submersion atteint les premières habitations :

- Entre 0 (aval immédiat digue rompue) et 20 minutes environ (point le plus éloigné de la brèche) pour le scénario A, à compter des premiers débordements sur la digue ;
- Entre 0 et 25 minutes pour le scénario B ;

Dans le cas du scénario C, la montée des eaux est progressive par débordement au niveau des gués, à mesure que l'eau monte dans le lit. Les premières habitations sont néanmoins atteintes dès les premiers débordements au gué St Marcel. De plus, bien que cet ouvrage ait été recalibré en 2004, le scénario d'un blocage d'embâcle reste pertinent. Dans le cas d'un tel événement, le niveau monterait brusquement et produirait un débordement massif au niveau du gué, et donc à la production d'une onde de submersion.

**Pour l'ensemble des scénarii modélisés, les temps d'arrivée du début de l'onde de crue en tous points de la zone protégée ont donc été considérés comme inférieurs à 30 minutes.**

Du fait de faible étendue de la zone protégée et de la rapidité de la propagation de l'onde de submersion, il n'a pas été jugé nécessaire de distinguer les zones de submersion selon ce critère.

#### 8.3.2.4.4 Vitesses d'écoulement dans la zone protégée

Du fait de la configuration du val protégé, le phénomène dominant est la propagation de l'onde de submersion.

L'annexe 11 présente l'évolution des vitesses de l'onde de submersion dans le val protégé. Elles montrent des vitesses max. (fourchette haute de la marge d'erreur) supérieures à 0.6 m/s, quel que soit le scénario considéré.

Ces vitesses sont des vitesses moyennes calculées à l'échelle d'une section.

La rusticité du modèle utilisé (1D filaire) ne permet pas de distinguer les zones de transit à faible vitesse des zones de vitesses plus élevées.

De même il n'existe pas de zones de stockage privilégiées importantes.

*NB : les murets construits autour des habitations ne peuvent pas être pris en compte du fait des simplifications liées à la modélisation d'une part, et en l'absence de certitudes garantissant leur tenue, d'autre part.*

De manière générale et quel que soit le modèle utilisé, la vitesse d'écoulement est, en pratique, délicate à apprécier avec certitude. Les études et modélisations réalisées présentent souvent une marge d'erreur importante. Les résultats ont donc une valeur indicative.

Le découpage des tranches est donc malaisé. En pratique, celui-ci a été défini en fonction des critères de danger exposés au chapitre suivant (8.3.3.1).

Le long d'un profil en travers  $P_x$  donné, le champ de vitesses est hétérogène. Pour un écoulement contenu dans un thalweg naturel (ce qui est ici le cas dans l'ancien lit géomorphologique), les vitesses sont maximales au centre et minimales en périphérie :



Dans cette configuration, elles évoluent donc grossièrement en fonction de la hauteur d'eau le long d'une section donnée.

Par souci de simplification, les vitesses d'écoulement max. dans la zone protégée ont été considérées comme partout supérieures à 0.5 m/s dans les zones où le niveau d'eau max. dépasse 0.5 m, et inférieures à 0.5 m/s dans les zones où le niveau max. n'excède pas 0.5 m.

### 8.3.3 Gravité des scénarii modélisés

#### 8.3.3.1 Méthodologie retenue et critères d'évaluation

Pour chaque scénario, le nombre d'habitations exposées a été estimé par comptage en superposant la cartographie de l'aléa sur les photos aériennes de décembre 2008 (disponibles sur le site [www.geoportail.fr](http://www.geoportail.fr) de l'IGN).

La grille d'aléa hauteur-vitesse communément admise dans les études de risque inondation type PPRI est la suivante :

Hauteur \ Vitesse	Faible	Moyenne	Forte
	$V_{max} < 0.2 \text{ m/s}$	$0.2 < V_{max} < 0.5 \text{ m/s}$	$V_{max} > 0.5 \text{ m/s}$
$H_{max} > 1\text{m}$	FORT	FORT	FORT AGGRAVE
$0.5 < H_{max} < 1\text{m}$	MOYEN	MOYEN	FORT
$H_{max} < 0.5\text{m}$	FAIBLE	MOYEN	FORT

Les cases jaunes indiquent les couples hauteur-vitesse concernés par les 3 scénarii modélisés.

Afin de mieux pouvoir discriminer les différents scénarii entre eux, les zones soumises à aléa faible et moyen ont été écartées de l'analyse.

**Attention, cela ne signifie pas que le risque est nul sur ces zones.** Encore une fois, les critères retenus ont pour unique vocation à évaluer la gravité et la criticité d'un scénario, à les classer entre eux par niveau de criticité, et à évaluer l'efficacité des mesures correctives mises en place.

Comme vu au chapitre précédent, la cinétique de rupture n'a pas été retenue comme critère supplémentaire, les temps d'arrivée de l'onde de crue étant inférieurs à 30 min en tous points de la zone protégée et ce pour chaque scénario.

Par habitation exposée, on entendra par conséquent une habitation soumise à un aléa Fort, donc située sur une parcelle combinant :

- une hauteur d'eau max. supérieure à 0.5 m ;
- une vitesse d'écoulement max. supérieure à 0.5 m/s ;

Les zones concernées sont donc les zones portées en orange et rouge (respectivement  $0.5 < H < 1\text{m}$  et  $H > 1\text{m}$ ) sur les cartographies présentées au chapitre 10.

Le nombre de personnes exposées a ensuite été évalué sur base d'un ratio sécuritaire de 3 personnes par foyer en zone résidentielle (moyenne PACA : 2.3).

Il est rappelé ici que la zone protégée est de nature principalement résidentielle -à l'exclusion de quelques parcelles en friches ou cultivées (vigne), sans autres enjeux particuliers (cf. chapitre 3).

### 8.3.3.2 Résultats

Ces critères et la cartographie établie ont permis d'évaluer le nombre de personnes exposées pour chaque scénario :

Scénario	Niveau de survenance	Nombre d'habitations exposées	Nombre de personnes exposées
A	1	82	~250
B	1	42	~130
C	0	25	~80

Le niveau de survenance de chaque scénario est ici rappelé pour mémoire.

- Niveau -1 : avant les premiers débordements
- Niveau 0 : au voisinage des premiers débordements
- Niveau 1 : après les premiers débordements

Rappel : Crue des premiers débordements au gué St Marcel :  $\sim 73 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $\sim Q20$ )

### 8.3.3.3 Classes de gravité proposées

Les cartographies établies et le décompte des personnes exposées pour chaque scénario ont permis d'établir la grille de classement suivante :

Classes de gravité	Nombre minimum de personnes exposées
5	> 200
4	Entre 100 et 200
3	Entre 10 et 100
2	Entre 1 et 10
1	0

La grille proposée par le guide de lecture distingue les classes de gravité selon que les personnes sont mises en danger par l'amont (écoulements rapides) ou par l'aval (remplissage de casier).

Dans le cas de Villelaure, seules les inondations rapides par l'amont ont été considérées, compte-tenu de la configuration du val protégé (ancien lit géomorphologique, pente régulière, pas de casier).

### 8.3.4 Criticité des scénarii modélisés

#### 8.3.4.1 Grille de criticité retenue et classification des scénarii

La grille de criticité présentée ci-après prend en compte le niveau de survenance de la rupture et la gravité des conséquences potentielles des scénarii d'accidents caractérisés précédemment. Elle permet de positionner les accidents les uns par rapport aux autres.

Le niveau de criticité attribué à chaque couple niveau de survenance/gravité a été défini selon le code couleur suivant :

- Zone rouge  
Lorsque le résultat de l'étude de dangers amène à positionner un ou plusieurs scénarii d'accident dans cette zone, cela signifie que le risque est inacceptable.
- Zone orange  
Lorsque le résultat de l'étude de dangers amène à positionner un ou plusieurs scénarii d'accident dans cette zone, cela signifie que l'ouvrage ne peut être considéré par le service de contrôle comme entièrement satisfaisant du point de vue de la sécurité.
- Zone verte  
Lorsque le résultat de l'étude de dangers amène à positionner tous les scénarii d'accident dans cette zone, cela signifie que l'ouvrage est réputé sûr.

L'association des couples survenance-gravité aux différentes "zones" a été réfléchi de la manière suivante :

#### **De manière générale :**

- à ne pas pouvoir classer un scénario en zone verte lorsque des surverses ou érosions internes apparaissent et risquent de détruire l'ouvrage pour des crues plus fréquentes que la crue centennale;

#### **Avant les premiers débordements :**

- Cela signifie que l'objectif de protection n'est pas atteint.  
> Zone rouge quel que soit le nombre de personnes exposées.

#### **Au voisinage des premiers débordements :**

- À ne pouvoir placer en zone verte aucun scénario;

- A ne pas pouvoir placer en zone orange un scénario impactant plus de 10 personnes soit environ 3 habitations (en deça de ce nombre on considère qu'il est possible de gérer individuellement ces habitations, par un suivi en continu du niveau).

**Après les premiers débordements :**

- À ne pas pouvoir placer en zone verte un scénario impactant plus de 10 personnes soit environ 3 habitations (en deça de ce nombre on considère qu'il est possible de gérer individuellement ces habitations);
- A ne pas pouvoir placer en zone orange un scénario impactant plus de 100 personnes (au delà on considère que les procédures d'alerte et d'évacuation seront insuffisantes).

**Précisions :**

- En l'absence de batardeaux aux gués, les premiers débordements s'entendent par l'occurrence des premiers débordements au gué St Marcel :  $\sim 73 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $\sim Q_{20}$ )
- La distinction « avant, au voisinage, après » doit être interprétée en terme de niveau de crue et non en terme chronologique

Selon ces critères, le classement des scénarii A, B, C par zone de criticité est le suivant :

Grille de criticité	Niveau de survenance de la rupture		
	Avant les premiers débordements (niveau -1)	Au voisinage des premiers débordements (niveau 0)	Après les premiers débordements (niveau 1)
5			A
4			B
3		C	
2			
1			

**Définition des classes de criticité et classement des scénarii**

#### 8.3.4.2 Conclusions

Tous les scénarii sont classés en zone orange (B) ou rouge (A, C), ce qui signifie que le niveau de risque est inacceptable et que l'ouvrage en son état actuel ne peut être considéré comme satisfaisant du point de vue de la sécurité.

On retiendra les principaux résultats suivants :

- L'absence de batardeaux aux gués St Marcel et de la Bastide Route conduit à des niveaux de risques inacceptables, ce même pour des périodes de retour très faibles (premiers débordements dès la crue vingtennale, scénario C);
- L'absence de maîtrise foncière des terrains d'assiette de la digue peut conduire à des niveaux de risque inacceptables en cas de défaillance due à des modifications "sauvages" non maîtrisées de l'ouvrage;
- Le scénario de rupture du tronçon en amont de la RD37, pour lequel un avant-projet a déjà été réalisé à l'initiative du SIMA et de la mairie de Villelaure, ce avant même la réalisation de la présente étude de dangers, est confirmé dans son niveau de criticité. Celui-ci peut se produire dès la crue centennale, en cas de blocage d'embâcle sur les piles du pont de la RD37, ou en cas d'érosion et d'effondrement du parement amont (protection enrochée actuelle insuffisante).

Des mesures correctives de réduction des risques visant à faire tendre les scénarii en zone verte doivent donc être apportées. Ces mesures comportent deux volets complémentaires :

- Un volet "mesures organisationnelles";
- Un volet "travaux".

Ce programme de mesures est présenté au chapitre 9.



## 9 ETUDE DE REDUCTION DES RISQUES

*A partir des scénarii identifiés comme critiques et en prenant en compte les dispositions déjà mises en œuvre pour maîtriser les risques ainsi que les éléments de l'étude accidentologique, cette rubrique présente la démarche de réduction des risques que le responsable de l'ouvrage se propose de conduire, dans une logique d'amélioration continue. Cette démarche identifie et justifie, parmi les différentes mesures envisageables, les mesures retenues par le responsable de l'ouvrage pour réduire les risques, en portant une appréciation sur leur efficacité espérée.*

*Dans le cas des ouvrages existants, le responsable de l'ouvrage précise le délai de mise en œuvre des mesures envisagées ainsi que les mesures qui sont prises à titre provisoire.*

*Cette rubrique présente également les études complémentaires dont l'étude de dangers a montré la nécessité et qui font l'objet de délais sur lesquels s'engage le responsable de l'ouvrage.*

### 9.1 DEMARCHE DE REDUCTION DU RISQUE

#### Objectifs de la démarche :

- Réduire le niveau d'aléa pour chaque scénario étudié de manière à tendre vers la zone verte à terme, par la mise en place de mesures organisationnelles et/ou la réalisation de travaux ;
- Définir des mesures de surveillance et dégager des moyens organisationnels adaptés pendant la période transitoire de réalisation du programme d'intervention.

#### 9.1.1 Démarches actuellement mises en œuvre

##### **Entretien**

A l'heure actuelle, le SIMA et la mairie de Villelaure assurent les opérations suivantes :

- Entretien de la végétation des talus côté berges uniquement, grossièrement jusqu'au niveau de la crête, afin d'assurer la pérennisation des talus, de maîtriser le développement de la végétation, d'assurer la surveillance visuelle et de limiter le risque de formation d'embâcle ;
- Curage du lit afin de maintenir une section d'écoulement constante (le lit ayant tendance à s'atterrir après une crue importante), les matériaux de curage étant repoussés contre les berges et/ou prélevés par les riverains pour leur usage personnel.

Ces actions sont actuellement menées en dehors de tout cadre défini et sont déclenchées de manière irrégulière, notamment au gré des évènements hydrologiques.

Ces opérations d'entretien devront continuer à être mises en œuvre mais de manière encadrée par le SIMA :

- L'entretien de la végétation devra être assuré selon le plan d'entretien présenté au chapitre 9.2.2 ;
- Les opérations de curage ne devront être déclenchées qu'en cas d'évènement exceptionnel et si le niveau d'atterrissement du lit atteint un seuil tel que la section utile de l'écoulement, et donc la ligne d'eau en crue, s'en trouve impactée. Rappelons ici, à toutes fins utiles, qu'une opération de curage est lourde de conséquence pour les écosystèmes et que de tels travaux sont encadrés par la réglementation « loi sur l'eau » au titre des impacts sur le milieu aquatique et sur la sécurité publique (rubrique 3.2.1.0).

Ces mesures ont été intégrées aux Consignes de Surveillance et d'exploitation de l'ouvrage, document réglementaire élaboré en parallèle de la présente étude de dangers.

#### **Travaux**

A la suite du schéma d'aménagement établi par IPSEAU en 1998, le confortement du tronçon en amont de la RD37 et la mise en place de batardeaux au gué St Marcel avaient déjà été identifiés comme des opérations prioritaires. Dans ce cadre, ont d'ores et déjà été réalisés :

- Sous maîtrise d'ouvrage SIMA : un Avant-Projet de confortement du tronçon en amont de la RD37 sur 160 ml, dont la variante n°2 (digue rendue submersible) a été validée par le SIMA (cf. annexe 11);
- Sous maîtrise d'ouvrage Conseil Général du Vaucluse : l'intégration des batardeaux dans le projet de réaménagement du carrefour au droit du gué St Marcel en rive gauche, au niveau de l'actuelle plateforme de retournement des bus (travaux avant déclassement de la RD puis transfert dans le domaine communal).

Ces travaux, de nature à réduire la criticité des scénarii étudiés par la présente EDD, sont confirmés au chapitre 9.1.3 et plus précisément décrits au chapitre 9.2.1.

### 9.1.2 Nature des mesures à prendre

Sont exposées ci-après les mesures à prendre (qu'elles soient de nature administrative, organisationnelle, structurante) pour ramener chacun des scénarii en zone orange ou verte. Ces mesures et travaux sont détaillés plus précisément au chapitre 9.2.

#### 9.1.2.1 Mesures communes aux 3 scénarii

- Maîtriser et entretenir la végétation ;
- Limiter la dégradation du mur maçonné historique ;
- Traiter les points bas ponctuels (dégradations en crête de digue) ;
- Assurer la maîtrise foncière des terrains d'assiette de la digue;
- Mettre en place une chaîne décisionnelle assortie de consignes en situation de crue, et d'un protocole de gestion du retour d'expérience ;
- Mettre en place des échelles limnimétriques pour suivre l'évolution des niveaux en crue et alimenter un protocole de gestion du retour d'expérience ;
- Mettre en place un protocole systématique de surveillance et d'entretien des digues ;
- Mettre en place un système de prévision des épisodes hydrologiques intenses ;
- Elaborer un Plan Communal de Sauvegarde (PCS) ;
- Constituer un dossier de candidature en vue d'une labellisation PSR (Plan de Submersion Rapide), ouvrant la voie aux financements de l'Etat pour la mise en place du programme d'intervention détaillé dans le présent chapitre 9.

#### 9.1.2.2 Mesures de réduction de la criticité propres au Scénario C

*Rappel : ce scénario évalue la criticité des débordements aux gués de St Marcel et de la bastide Route, pour un évènement d'occurrence vingtennale à centennale. L'évaluation de la gravité et donc de la criticité a été effectuée sur base du débit centennal, sans autres défaillances sur les autres secteurs.*

Ce scénario a été positionné en zone rouge.

La réduction de sa criticité passe par :

- La mise en place de batardeaux en rive gauche au niveau de l'accès aux deux gués, à une cote assurant la continuité du niveau de protection ;
- La mise en place de mesures organisationnelles spécifiques pour l'entretien du système de batardage, le stockage et le déclenchement de sa mise en place ;
- La mise en place de mesures spécifiques pour la mise en sécurité et l'évacuation des occupants des habitations en rive droite.

#### 9.1.2.3 Mesures de réduction de la criticité propres au Scénario B

*Rappel : ce scénario évalue la criticité des débordements aux gués de St Marcel et de la Bastide Route, suivis d'une rupture par surverse du tronçon de digue situé entre la scierie et la maison Devaux (désigné C2-D), pour un événement d'occurrence centennale.*

Ce scénario a été positionné en zone orange.

La réduction de sa criticité passe par :

- ➔ La mise en place des batardeaux décrits au point précédent, à savoir :
  - La mise en place de batardeaux en rive gauche au niveau de l'accès aux deux gués, à une cote assurant la continuité du niveau de protection ;
  - La mise en place de mesures organisationnelles spécifiques pour l'entretien du système de batardage, le stockage et le déclenchement de sa mise en place ;
  - La mise en place de mesures spécifiques pour la mise en sécurité et l'évacuation des occupants des habitations en rive droite.
- ➔ Engager une démarche de maîtrise foncière sur les parcelles à enjeux (digue au droit de la scierie et maison Devaux) et clarifier les responsabilités privées et publiques ;
- ➔ L'élaboration d'un Projet de confortement du tronçon jugé défaillant ;
- ➔ L'élaboration d'un dossier Loi sur l'eau et son approbation par les services (DDT84/DREAL PACA) ;
- ➔ La réalisation des travaux ainsi définis et autorisés.

#### 9.1.2.4 Mesures de réduction de la criticité propres au Scénario A

*Rappel : ce scénario évalue la criticité des débordements aux gués de St Marcel et de la Bastide Route, suivis d'une rupture par surverse du tronçon de digue situé en amont de la RD37 (désigné D-E), pour un événement d'occurrence centennale (scénario d'une surverse si blocage d'embâcle entre les piles du pont) à tricentennale (débit minimum nécessaire pour provoquer les premiers déversements, en l'absence d'embâcle et sans prise en compte des surcotes occasionnées par le coude et les remous prévisibles en ce point singulier).*

Ce scénario a été positionné en zone rouge.

La réduction de sa criticité passe par :

- ➔ La mise en place des batardeaux décrits au point précédent, à savoir :
  - La mise en place de batardeaux en rive gauche au niveau de l'accès aux deux gués, à une cote assurant la continuité du niveau de protection ;
  - La mise en place de mesures organisationnelles spécifiques pour l'entretien du système de batardage, le stockage et le déclenchement de sa mise en place ;

- La mise en place de mesures spécifiques pour l'information et la mise en sécurité des occupants des habitations en rive droite.
- La finalisation et la mise en œuvre du projet de restructuration du tronçon amont RD37 (AVP IPS'EAU - variante 2 – cf. Annexe 11), incluant toutes les procédures associées.

#### 9.1.2.5 Améliorations attendues

La réalisation de l'ensemble de ces mesures (communes + particulières) ramènerait les 3 scénarii en zones orange et vertes.

**Les batardeaux étant supposés en place, la notion de « premiers débordements », définie au cours de la présente EDD comme les premiers débordements au gué St Marcel pour une occurrence proche de la crue vingtennale, sera désormais entendue comme l'observation des premiers déversements sur le tronçon BC (pour une crue proche de la centennale).**

Scénario	Criticité EDD	Effet des mesures prises	Niveau de survenance (après travaux)	Classe de gravité après travaux	Criticité attendue
C (Q20 à Q100)	Rouge	– suppression des débordements jusqu'à Q100	avant les premiers débordements	1	Verte
B (proche Q100)	Orange	– suppression des débordements pour Q100 pour le tronçon C2D – suppression des débordements au niveau des gués jusqu'à Q100	au voisinage des premiers débordements	1	Verte
A (Q100 à Q300)	Rouge	– suppression des débordements au niveau des gués jusqu'à Q100 – suppression du risque de rupture par surverse ou par érosion du tronçon DE – digue rendue submersible	après les premiers débordements	1 (Q100) 3-4 (selon formation ou non d'embâcle et débit max. déversé entre Q100 et Q300)	Orange

## 9.2 PROGRAMME D'INTERVENTION

### 9.2.1 Travaux diminuant la sensibilité de l'ouvrage aux défaillances identifiées

*NB : Un tableau et une cartographie récapitulatifs des travaux sont présentés respectivement aux chapitres 9.2.1.9. et 10.5*

#### 9.2.1.1 Mise en place de rainures à batardeaux aux Gués St Marcel et de la Bastide Route

##### **Au gué St Marcel**

L'étude hydraulique a montré que la rupture du profil en long de la digue provoquée par le franchissement routier du passage à gué pouvait être à l'origine de débordements rive gauche dès la crue vingtennale.

La mise en place d'un batardeau amovible, déjà préconisée à l'issue du schéma d'aménagement du Marderic, permettrait de limiter ce risque. Elle sera réalisée comme suit :

- le réglage de la chaussée ou la confection d'un seuil béton entre les deux murs encadrant le franchissement,
- la confection d'un batardeau en tôles d'aluminium renforcées amovibles de dimensions 1.0 x 5.0 m (nombre d'éléments à définir au stade projet, chaque élément devant être facilement manipulable par 2 personnes maximum), crête du dernier élément calée à la cote 184.0 m NGF;
- la pose de glissières inox scellées dans les murets maçonnés de part et d'autre de l'accès.

La commune de Villelaure a engagé avec le CG 84 un projet de réaménagement du carrefour constitué par la jonction passage à gué – RD37. Ce projet sera concrétisé en 2014 et intégrera la mise en place du dispositif batardable décrit ci-avant.

### **Au gué de la Bastide Route**

De la même manière qu'au gué St Marcel, l'étude hydraulique a montré que la rupture du profil en long de la digue provoquée par le franchissement routier du passage à gué pouvait être à l'origine de débordements rive gauche à partir d'une crue de période de retour estimée à 60 ans.

La mise en place d'un batardeau amovible, de conception identique à celui précédemment décrit, devra également être effectuée en ce point (dimensions 1.0 x 4.0 m, crête du dernier élément calée à la cote 181.4 m NGF).

**La mise en place de ces deux dispositifs devra être assortie, en concertation avec le SDIS du 84 :**

- **d'une information spécifique au riverains de la rive droite ;**
- **de la définition d'un plan d'accès et d'évacuation pour les habitations (la mise en œuvre des batardeaux en crue interdisant toute circulation de part et d'autre des gués).**

**Coût estimatif : 50 000 € HT**

#### **9.2.1.2 Traitement local des points bas**

Les points bas suivants devront être traités au cas par cas :

- remaçonage de blocs individuels désolidarisés en crête du mur de pierres (en particulier sur le tronçon BC à proximité du gué de la Bastide Route), provoquée par la désagrégation des joints (cf. chapitre 5.2.2);
- reconstruction du mur au niveau de certaines brèches importantes dans le mur de pierre (sur le tronçon AB notamment, à l'aval immédiat du gué de la Bastide Route) ;
- Remblaiement et compactage des brèches dans les secteurs en remblai endommagés (au droit de la scierie notamment).

Le point bas constitué par la plateforme en crête au droit de la maison particulière (dite maison Devaux) située sur le tronçon C2-C3 (cf. profil en long) fait l'objet d'un chapitre spécifique.

**Coût estimatif : 20 000 € HT**

### 9.2.1.3 Démarche de maîtrise foncière des terrains d'assiette de la digue

La digue est aujourd'hui située en partie sur des parcelles privées, pour environ 50% de son linéaire.

Cette situation rend difficile toute surveillance de l'ouvrage et toute opération d'entretien.

Elle conduit en outre à des détériorations importantes de l'ouvrage -exemple de la maison Devaux, implantée dans le corps de digue, de la scierie, qui a rogné sur le remblai pour élargir sa plateforme de stockage, ou encore de certaines parcelles privées du tronçon BC ayant construit certains ouvrages contre le mur historique (garages, escaliers,...). Ces modifications « sauvages » de l'ouvrage compromettent la fiabilité de l'ouvrage.

Enfin, cette situation pose un problème aiguë de responsabilités en cas de sinistre : en cas de défaillance, le propriétaire peut être reconnu comme pénalement responsable d'avoir atteint à l'intégrité de l'ouvrage sur le tronçon qui lui appartient, mais le maire de Villelaure, ayant eu connaissance du risque, peut également être mis en cause juridiquement pour ne pas avoir exercé ses pouvoirs de police (qui prévoit expressément la prévention des ruptures de digues ...).

L'état parcellaire des propriétaires concernés qui nous a été communiqué par la commune de Villelaure est présenté en annexe 4.

Une stratégie visant à assurer la maîtrise foncière de l'ouvrage doit donc être engagée immédiatement concertation entre les propriétaires concernés, le SIMA et la commune de Villelaure, de manière à faciliter la surveillance, l'entretien et l'exploitation de l'ouvrage en toutes circonstances, et clarifier les responsabilités de chacune des parties en cas de sinistre.

Cette stratégie passe par une combinaison des procédures suivantes:

- L'instauration et la formalisation écrite de servitudes de passage pour permettre l'accès à l'ouvrage ;
- Dans l'idéal, par l'acquisition foncière des terrains d'assiette de la digue, le cas échéant par voie d'expropriation pour les parcelles à enjeux forts ;
- Une procédure de type DIG (Déclaration d'Intérêt Général)

*La DIG est une procédure instituée par la loi sur l'eau de 1992 qui permet à un maître d'ouvrage d'entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux, ouvrages et installations présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence, visant l'aménagement et la gestion de l'eau (art. L. 211-7 du Code de l'Environnement).*

*Le recours à cette procédure permet notamment :*

- *d'accéder aux propriétés privées riveraines des cours d'eau (notamment pour palier les carences des propriétaires privés dans l'entretien des cours d'eau) ;*
- *de faire participer financièrement aux opérations les personnes qui ont rendu les travaux nécessaires ou qui y trouvent intérêt ;*
- *de légitimer l'intervention des collectivités publiques sur des propriétés privées avec des fonds publics ;*

- de simplifier les démarches administratives en ne prévoyant qu'une enquête publique (art. L. 211-7 III du Code de l'Environnement) même si le projet de DIG nécessite également une enquête publique au titre de la nomenclature eau (art. L. 214-1 à L. 214-6 du Code de l'Environnement) et au titre de la déclaration d'utilité publique. L'enquête publique de la DIG vaut enquête préalable à la déclaration d'utilité publique.

#### 9.2.1.4 Sécurisation du tronçon en amont de la RD37

La présente étude de dangers a confirmé la nécessité de réaliser le confortement du tronçon enroché 84M004 (tronçon DE, portion de digue située à l'amont du pont de IRD37). Ce confortement a été étudié et chiffré par l'Avant-Projet Détaillé de IPSEAU de juin 2010 (solution n°2 retenue par le SIMA).

Ces travaux consistent à :

- assurer la protection de la digue contre l'érosion externe (fortes contraintes hydrauliques en crue s'exerçant sur ce tronçon situé à l'extrados d'un coude marqué) ;
- assurer la protection de la digue contre l'affouillement en pied (mise en place d'un sabot para fouille) ;
- assurer la protection de la digue contre la surverse (crête de digue bétonnée, parement aval tapissé d'enrochements libres) ;

La solution retenue propose de réaliser un confortement de la digue sur une longueur de 160 ml, apte à supporter une crue supérieure à la crue centennale (type crue exceptionnelle) en prenant en compte le risque de surverse sur toute la longueur de la digue.

Le principe de confortement est le suivant :

⇒ Protection coté cours d'eau :

Le confortement consistera en une reprise de la protection en enrochement existant. Les caractéristiques de la nouvelle protection seront les suivantes :

- La crue centennale étant située seulement 50 à 70 cm sous le niveau de la crête de digue, la protection en enrochement sera prévue sur toute la hauteur de la digue côté cours d'eau, soit sur une hauteur comprise entre 2,8 et 3,4 m ;
- Cette protection en enrochement sera prolongée en pied de digue par la réalisation d'un sabot para fouille d'une largeur de 3m et d'une profondeur de 1m ;
- Sur le talus de la digue les enrochements seront posés en respectant le fruit du talus existant compris entre 1,25 (H)/1(V) et 1,75 (H)/1(V) ;
- Ces enrochements seront dimensionnés pour résister à des vitesses de 3 à 3.2 m/s, ce qui nécessitera la mise en place d'enrochement de gamme 300-1000 kg sur une épaisseur moyenne de 1m ;

- Afin de limiter les phénomènes d'affouillement, les enrochements seront posés sur un géotextile ;
- Afin d'éviter au maximum le risque d'affouillement aux abords de la culée du pont sur la RD37, les enrochements seront liaisonnés par du béton sur une longueur de 10 m environ au droit et en amont du pont ;
- Par ailleurs et afin de prévenir tout risque de phénomène de renard dans la digue, les arbres présents en crête de digue seront coupés et un débroussaillage de la digue en crête et côté cours d'eau sera réalisé.

⇒ Protection à l'arrière de la digue :

L'arrière de la digue sera protégé vis-à-vis de la surverse par la mise en place d'une carapace d'enrochements libres,

- La protection en enrochement sera mise en place sur toute la hauteur et sera prolongée en pied de digue par la réalisation d'un tapis para fouille d'une longueur de 1m ;
- Sur le talus de la digue les enrochements seront posés selon le fruit du talus existant compris entre 1.25 (H)/1(V) et 1.75 (H)/1(V) ;
- Ces enrochements seront dimensionnés pour résister à des vitesses de 3.5 m/s, ce qui nécessitera la mise en place d'enrochement de gamme 500-1500 kg sur une épaisseur moyenne de 1m ;
- Afin de limiter les phénomènes d'affouillement, les enrochements seront posés sur un géotextile.

⇒ Protection en crête de la digue :

- La continuité entre les deux protections en enrochements sera assurée par un revêtement bétonné du chemin en crête sur une épaisseur de 20 à 30 cm. Ce revêtement viendra s'accrocher aux derniers rangs d'enrochement en tête de talus qui seront liaisonnés.

- La crête de digue sera débroussaillée, les arbres seront enlevés et déracinés.

Les caractéristiques principales de ce projet n'ont pas été remises en cause par les conclusions de la présente étude de dangers.

En particulier, le niveau de protection actuel (premiers déversements sur la crête estimés entre Q100 et Q300) sera maintenu (cote en crête identique à la cote actuelle : entre 194.2 à 194.5 m NGF).

En effet, l'augmentation du niveau de protection actuel n'a pas été jugé pertinente de manière à rester en cohérence avec les caractéristiques des ouvrages en aval de ce tronçon, les premiers déversements en rive gauche étant observés à partir d'une crue de fréquence centennale (tronçon BC).

A noter que l'accès en crête de digue, aujourd'hui libre (chemin agricole) devra être interdit (ou a minima restreint) à la circulation motorisée (mise en place d'une barrière, accès réservé à quelques ayant droits seulement), comme cela doit normalement être le cas pour de tels ouvrages, afin de prévenir toute dégradation du génie civil et donc une altération de la fonction de l'ouvrage (ornières, fissures...).

Les caractéristiques dimensionnelles de l'aménagement envisagé (plan masse, coupe-type) et le chiffrage associé sont détaillés en annexe 11.

Préalablement à la réalisation des travaux, le dossier réglementaire de Déclaration exigible au titre de la Loi sur l'Eau et des impacts sur le milieu aquatique devra avoir été établi puis instruit par la DDT 84.

**Coût estimatif : 455 000 € HT (honoraires de maîtrise d'œuvre inclus)**

#### 9.2.1.5 Pérennisation du mur historique

Sur ses parties apparentes (tronçons AB proche gué de la Bastide Route, tronçon BC, CC1), le mur en pierres maçonnées historique constituant le cœur de la digue est dégradé, et son intégrité est menacée à moyen terme par la désagrégation naturelle des joints et par le développement racinaire de la végétation (lierre notamment).

Le linéaire concerné totalise environ 900 ml (cf. cartographie des travaux présentée au chapitre 10.5), pour une hauteur moyenne à traiter de 1.80 m.

Afin de stabiliser ce processus de dégradation lente, un travail de rejointoiement (déblaiement, nettoyage par sablage ou jet d'eau haute pression, grattage/piquage et réfection des joints à l'enduit) et de remaçonage ponctuel des blocs désolidarisés en crête devra être réalisé dans les règles de l'art.

Préalablement à ces travaux de maçonnerie, l'entretien de la végétation devra avoir été réalisé conformément au plan de gestion de la végétation décrit au chapitre 9.2.2, et les démarches visant à clarifier les obligations de chacune des parties (propriétaires concernés, commune, SIMA) devront avoir été menées à terme (rappelons que plus de 50% du linéaire concerné est situé en terrain privé).

**Coût estimatif : 90 000 € HT**

#### 9.2.1.6 Confortement de la digue au droit de la scierie et de la maison Devaux

La dégradation du profil de digue sur environ 140 ml (digue rognée pour permettre l'extension de la plateforme de stockage de la scierie, terrassements et construction d'une habitation dans le corps et en crête de digue, tronçon C<sub>2</sub>-D) présente un risque important de défaillance en crue.

Le point le plus critique se situe au niveau de la maison Devaux (parcelles 55 et 56) : la crête de digue est en effet aplanie sur cette zone, et constitue aujourd'hui un point bas (cf. profil en long de la digue sur le plan A0 en annexe 3, repères 63 à 76).

Le mur maçonné historique, au cas où il aurait été présent initialement sur le linéaire concerné, a été probablement détruit ou altéré. On peut donc aujourd'hui considérer ce linéaire comme exclusivement composé de matériaux de remblai.

Par conséquent, la moindre surverse en ce point provoquerait rapidement l'ouverture d'une brèche qui inonderait brutalement les parcelles comprises entre le Marderic et la RD37, avant d'emprunter la route pour cheminer ensuite à travers Villelaure en suivant l'ancien lit géomorphologique du Marderic. Les effets d'un tel scénario ont été étudiés par le scénario B.

De plus, sur le linéaire compris entre le pont de la D37 et le repère 67, le fort gradient hydraulique provoqué par le rétrécissement du profil de digue (remblai rogné pour laisser la place à la plateforme de stockage), et la mise à nu du talus côté val, rendent la tenue de cet ouvrage plus qu'incertaine en cas de sollicitation.

L'objectif des travaux décrits ci-après est donc :

- de restaurer la continuité hydraulique de la protection ;
- de restaurer un profil de digue permettant de garantir la tenue de l'ouvrage jusqu'à la crue centennale ;
- de diminuer le risque de rupture par surverse au-delà de Q100.

~~Préalablement à tout avant-projet et réalisation des travaux, devront être concrétisés :~~

- la formalisation préalable d'un accord de transfert d'ouvrage et de responsabilité avec les propriétaires riverains concernés (scierie, maison Devaux), définissant les obligations incombant à chacune des parties, avec ou sans contrepartie financière (euro symbolique), et instauration de servitudes de passage ;
- dans le cas où aucun accord ne pouvait être trouvé, une procédure de déclaration d'utilité publique suivie d'une expropriation devra être engagée et menée à terme pour les terrains d'assiette des travaux;

#### **Hypothèse de dimensionnement**

Afin de rester cohérent avec le niveau de protection apporté par le tronçon situé en amont de la RD37 et d'assurer une revanche suffisante pour contenir la crue centennale, la crête de

la protection sera calée entre 191.20 m NGF (au droit de la maison) et 194.2 m NGF (au droit du pont de la RD37).

**Caractéristiques principales de l'ouvrage :**

- Longueur : 140 ml
- Cote en pied : 192.7 à 191.9 m NGF
- Cote en crête 194.2 à 191.2 m NGF
- Hauteur : 1.5 à 0.7 m
- Ouvrage protégé contre la surverse

Selon les contraintes foncières et les résultats des négociations menées avec les propriétaires, un muret de protection ou un merlon en remblai pourront être édifiés. Quelle que soit la solution retenue, leurs caractéristiques devront avoir été validées par une étude géotechnique.

Dans le cas de l'édification d'une **digue en remblai**, celle-ci devra être réalisée comme suit :

Caractéristiques :

- Fruit des talus maximum : 3H / 2V
- Largeur en pied : à définir par une étude géotechnique au stade APD
- Largeur en crête : à définir par une étude géotechnique au stade APD
- Emprise au sol : fonction de la largeur en pied.

Mode de réalisation :

- Décaissement des matériaux de remblai actuels jusqu'au cotes en pied de projet ;
- Réglage, compactage et scarification du fond de forme ;
- Selon résultats de l'étude géotechnique, réutilisation des déblais en mélange avec des matériaux d'apports, ou apport de matériaux de caractéristiques adaptées (granulométrie, cohésion, etc.) ;
- Edification du profil trapézoïdal de la digue par couches de 30 cm d'épaisseur max., avec compactage et scarification entre chaque couche ;
- Compactage en crête ;
- Raccords à la maison et au pont pour prévenir tout phénomène d'amorce d'affouillement aux extrémités amont et aval de l'ouvrage ;
- Mise en place d'un grillage anti fousseurs ;
- Recouvrement de la crête et des talus par de la terre végétale ;

- Protection en pied côté val (tapis anti-érosion) ;
- Enherbement.

**Coût estimatif variante digue : 210 000 € HT**

Dans le cas de l'édification d'un **mur de protection**,

Celui-ci devra s'appuyer contre le génie civil du pont (culée) et de la maison (mur).

Les dimensions des éléments suivants devront au minimum avoir été validées par un géotechnicien :

- Epaisseur ;
- Profondeur d'assise ;
- Semelle ;
- Bêche.

**Coût estimatif variante mur : 250 000 € HT**

Une étude technique de niveau Avant-Projet Détaillé devra être réalisée pour chacune de ces deux solutions, appuyée par l'avis d'un géotechnicien et précédée d'un levé topographique exhaustif de la zone.

Cet Avant-Projet permettra de préciser les emprises concernées et les métrés à prévoir, et également d'affiner le chiffrage pour chacune des deux solutions.

**Coût estimatif de l'Avant-Projet (y compris volet géotechnique) : 15 000 € HT**

Une fois le projet validé par le comité de pilotage, un dossier réglementaire au titre de la Loi sur l'Eau (DLSE) pourra s'avérer nécessaire pour ces travaux, selon la nature des travaux finalement projetés. Ce dossier pourra reprendre une bonne partie de l'analyse et des éléments rassemblés dans la présente étude de dangers.

**Coût estimatif DLSE : 20 000 € HT**

#### 9.2.1.7 Mise en place d'échelles limnimétriques

Afin de permettre une surveillance visuelle de la montée des eaux en temps réel pendant un épisode de crue, des échelles limnimétriques seront mises en place aux points suivants :

- culée rive droite du pont de la RD37 ;
- culée rive gauche du pont de la RD973 ;
- voile béton rive droite du dalot au Gué St Marcel.

La mise en place de ces repères visuels, peu coûteux, permettra en outre d'estimer de manière plus fiable qu'actuellement les niveaux et donc les débits atteints pendant la crue. Elle permettra d'alimenter le protocole de retour d'expérience défini dans les consignes de sécurité et d'exploitation en crue présentées en annexe 12.

**Coût estimatif : 5 000 € HT**

#### 9.2.1.8 Hiérarchisation

En premier lieu, le dossier Loi sur l'Eau des travaux de confortement amont de la D37, en cours d'élaboration, devra être déposé en DDT.

Dès l'approbation de la présente étude de dangers, les démarches visant à faciliter l'accès à l'ouvrage et donc les opérations d'entretien courantes sur les parcelles privées devront être engagées.

Le débroussaillage de la digue et l'abattage des arbres les plus importants est une opération peu coûteuse, elle devra ensuite être engagée prioritairement.

Dès la validation du dossier Loi sur l'Eau et la définition du projet définitif par le maître d'œuvre retenu, le syndicat devra lancer une consultation et engager les travaux de confortement de la digue en amont du pont de la RD37.

Dans un second temps, la mise en place des rainures à batardeau au gué de la Bastide Route et de St Marcel devra être entreprise. L'opération sera intégrée au projet de réaménagement du carrefour, qui devrait voir le jour en 2014.

En parallèle, les négociations avec Mr Devaux et le propriétaire de la scierie devront être engagées et des accords formalisés.

Dans un troisième temps, l'Avant-Projet de confortement du tronçon C<sub>2</sub>D devra être réalisé. Il permettra au comité de pilotage de choisir la solution la plus pertinente en vue de reconstituer le profil de digue et d'assurer une protection pour une crue centennale.

Ce linéaire reste néanmoins moins critique que le tronçon en amont de la RD37 car moins sollicité (situation à l'intrados du coude formé par le Marderic à cet endroit, et devant supporter une charge en crue plus faible que les autres tronçons).

Enfin, les points bas devront être traités localement et le mur devra être stabilisé par des travaux de maçonnerie et de rejointoiement. Ces deux opérations pourront être réalisées conjointement dans le cadre d'un même appel d'offres.

#### 9.2.1.9 Synthèse – hiérarchisation, chiffrage et échéancier de réalisation

Le tableau présenté page suivante synthétise les travaux à engager, les coûts associés à chaque opération et les hiérarchise par ordre de priorité.

A noter qu'un dossier de demande de labellisation PSR (Plan de Submersion Rapide) pourra être monté par le SIMA afin d'obtenir les financements de l'état. Ce dossier sera étayé par les études menées à ce jour, à savoir le Schéma d'Aménagement du Marderic de 1998, le Diagnostic de Sûreté et la présente Etude de Dangers finalisés en 2012.

#### 9.2.1.10 Cartographie des travaux

Cf. cartographie n°5 du chapitre 10.

Ce plan localise l'ensemble des travaux à entreprendre et reprend les informations principales du tableau présenté au chapitre précédent.

Il précise également l'étendue géographique des linéaires concernés et met en évidence les parcelles concernées par les démarches de maîtrise foncière décrites au chapitre 9.2.1.3 (acquisition à l'euro symbolique, instauration de servitudes de passage, procédure DIG...).



n°	priorité	Intitulé	Description	Objectifs	Montant estimé (€ HT)	Echéancier d'engagement de l'opération
1	1	Dossier Loi sur l'Eau des travaux de confortement de la digue	Dossier réglementaire de déclaration pour les travaux de confortement du tronçon entrocé 84M004, correspondant à l'AVP IPSEAU solution n°2	-Préalable réglementaire nécessaire à la réalisation des travaux	3 600 €	2013
2	1	Lancement des démarches de maîtrise foncière des tronçons en terrains privés - instauration de servitudes de passage	Stratégie à définir en concertation entre le SIMA et la commune de Villelaure	- faciliter la surveillance, l'entretien et l'exploitation de l'ouvrage en toutes circonstances - clarifier les responsabilités de chacune des parties en cas de sinistre	à préciser - acquisition des terrains d'assiette pour l'euro symbolique, démarches d'expropriation si nécessaire, etc.	2013
3	1	Débroussaillage-déboisement	1700 ml de digue soit l'intégralité du linéaire ABCDE, y compris emprise en terrains privés. Modalités définies par le plan de gestion de la végétation adopté par le SIMA	- Limiter le phénomène de déstabilisation du mur existant - limiter le risque d'embâcle - faciliter la surveillance visuelle de l'ouvrage	20 000 € (1ère opération)	2014
4	1	Travaux Confortement digue amont RD37	Reprise du tronçon entrocé 84M004, 160 ml, correspondant à l'AVP IPSEAU solution n°2	- La digue est rendue submersible - la parement amont est conforté et ne présente plus de risque de déstabilisation par érosion externe (extraords du coude)	455000 € (honoraires de maîtrise d'œuvre inclus)	2013
5	2	Mise en place de batardeaux en rive gauche aux gués St Marcel et de la Bastide Route	Réglage de la chaussée/confection d'un seuil béton + plaque alu renforcée amovible sur glissières inox scellées dans le muret maçonné) - travaux à inclure dans le cadre du projet de requalification du carrefour en cours	- Protection jusqu'à Q100 - continuité du niveau de protection	50 000 € (honoraires de maîtrise d'œuvre inclus)	2014
6	2	Mise en place d'échelles limnimétriques	A mettre en place sur : - la culée rive gauche du pont de la RD37 - la culée rive gauche du pont de la RD973 - le voile béton rive droite du dalot au Gué St Marcel	- surveillance visuelle des niveaux atteints en temps réel - accès à une estimation plus précise des débits atteints après une crue - utile pour le retour d'expérience	5 000 €	fin 2013
7	3	Traitement des points bas	Remblaiement et compactage des brèches dans les secteurs en remblai endommagés, rempaillage des blocs désolidarisés en crête, reconstruction du mur au niveau des brèches observées sur le tronçon AB	- Diminution du risque de surverse sur le tronçon BC pour Q100 - Elimination du risque de surverse puis rupture en amont immédiat du pont Rouge	20 000 €	2014
8	3	Etudes, dossiers réglementaires et travaux de confortement aval RD37 et réhausse de la crête sur le tronçon C2-D (digue rognée au droit de la plateforme de la scierie)	Restauration du profil initial du merlon en remblai rogné par la plateforme de stockage de la scierie	- Restaurer la continuité hydraulique et diminuer le risque de rupture par surverse au-delà de Q100, en cohérence avec le niveau de protection apporté par le tronçon en amont de la RD37	245 à 285 000 € (selon solution retenue, honoraires d'études et de maîtrise d'œuvre inclus)	2015
9	4	Rejointoiement et réfection du mur maçonné sur ses parties apparentes	Déblaiement, nettoyage, grattage et réfection des joints sur les tronçons AB, BC et CC1, réfection ponctuelle des blocs désolidarisés	- Stabilisation de la dégradation du mur - limitation du risque d'effondrement consécutif à une surverse	90 000 € (blocs ponctuels à remaçonner + rejointoiement sur environ 2500 m²)	2016

JANVIER 2013

SIMAR 10 051 -- JBE -- EDD V3

SYNDICAT INTERCOMMUNAL  
DU MARDERIC

Digue du MARDERIC dans la traversée de VILLELAURE en rive gauche  
Etude de Dangers

JANVIER 2013

SIMAR 10 051 – JBE – EDD V3

## 9.2.2 Plan de gestion de la végétation

*Rappel : la végétation présente sur le linéaire concerné de la présente EDD est décrite de manière exhaustive au chapitre 3.1.2.6.*

### 9.2.2.1 Objectifs

Pour maintenir un bon niveau de protection, il faut préserver l'intégrité des ouvrages. Par ailleurs, il n'est possible de surveiller réellement les digues que si les talus, crêtes et berges restent accessibles en permanence.

Les objectifs du plan de gestion de la végétation sont de :

- programmer des coupes et fauches régulières en vue de faciliter la surveillance de l'ouvrage ;
- rajeunir les boisements existants, c'est-à-dire à couper les arbres les plus anciens et les plus dangereux pour l'ouvrage hydraulique ;
- favoriser une végétation jeune et non invasive ;
- réduire la hauteur moyenne des arbres ;
- limiter la dégradation des ouvrages ;

tout en favorisant la biodiversité et en limitant l'impact paysager.

Il s'agit d'un point épineux du programme d'intervention puisque sa mise en œuvre génère un fort impact visuel et touche au patrimoine local, particulièrement cher aux riverains.

Il reste cependant incontournable dans le cadre d'une gestion optimisée de l'ouvrage.

### 9.2.2.2 Critères de sélection

De manière générale, on considère que :

- La végétation jeune et suffisamment éloignée des écoulements a un effet stabilisant pour la digue. Elle ne favorise pas les affouillements et les embâcles.
- La végétation ancienne, imposante au développement racinaire important et sujette au pourrissement a un effet déstabilisant sur la digue, surtout si les arbres sont proches de la rivière. De plus les sujets déstabilisés peuvent aggraver les risques à l'aval (risque d'emport et d'embâcle en crue)

La végétation déstabilisatrice pour les murs, enrochements ou remblais peut se définir comme suit :

- Arbres se développant à moins de 2 m d'un enrochement ;
- Arbres dont le diamètre en pied est supérieur à 30 cm ;
- Arbres dont la hauteur est supérieure à 10 m.

*NB : Les arbres se développant côté val de la digue ne sont pas considérés comme critiques vis-à-vis de la stabilité d'une digue en remblai.*

*En revanche, dans le cas particulier d'un ouvrage maçonné, le développement du système racinaire représente une menace importante pour la stabilité du mur.*

#### 9.2.2.3 Végétation arbustive, buissonnante et herbacée

Un débroussaillage systématique est nécessaire sur la totalité du linéaire de la digue (1760 ml). Celui-ci doit se faire **au maximum tous les 5 ans** afin d'éviter que de trop gros sujets ne se développent en pied et en crête de digue.

Un effort particulier devra être porté sur l'élimination du lierre (tronçon CC1 principalement), celui-ci représentant une cause de dégradation importante pour le mur.

**L'entretien devra être assuré au minimum tous les 2 ans** de manière à faciliter les observations visuelles qui seront réalisées à l'occasion des visites techniques approfondies (VTA), exigibles réglementairement pour les digues de classe C.

Côté lit, l'entretien devra continuer à être assuré régulièrement comme c'est le cas actuellement, pour améliorer l'écoulement des crues, limiter le risque de formation d'embâcles, et détecter plus facilement les zones d'affouillement des talus.

Le cours d'eau n'étant pas sujet à la présence d'espèces invasives, il n'est a priori pas nécessaire de maintenir un couvert végétal.

#### 9.2.2.4 Végétation arborescente

Son traitement est plus délicat que la végétation arbustive.

Sur l'emprise de la digue coexistent en effet des sujets à haute valeur patrimoniale et des sujets pouvant être abattus sans impact paysager majeur ; ces deux types pouvant représenter une menace à long terme pour la stabilité de la digue (effet déstabilisateur des racines sur le mur maçonné).

Les effets stabilisateurs / déstabilisateurs de la végétation sur les ouvrages de protection hydraulique sont encore mal connus, et plusieurs travaux de recherche visant à mieux caractériser l'impact des différentes essences sur la stabilité sont actuellement en cours (par l'Irstea – ex-Cemagref, en particulier).

L'état de l'art actuel ne permet pas de disposer d'une doctrine claire et transposable sur le site, aussi le traitement de la végétation arborescente doit être réalisé au cas par cas.

L'abattage des arbres de diamètre supérieur à 20 cm devra être programmé de manière sélective (par exemple 20 % des sujets tous les cinq ans), de façon à disposer d'un couvert végétal diversifié de tout âge et de toute dimensions, et de limiter l'impact paysager (RD37 et habitations à proximité).

Les arbres malades devront être systématiquement abattus (risque de création de renards hydrauliques le long des systèmes racinaires nécrosés).

*NB : Sur le tronçon DE (amont immédiat D37), l'entretien devra être assuré a minima, dans l'attente du projet de confortement. A l'issue de ces travaux, tous les arbres situés à proximité des nouveaux enrochements sur une bande de 2m devront être abattus.*

**Ce programme pluri-annuel devra être défini en concertation avec le SIMA, la mairie de Villelaure et les riverains concernés, afin que celui-ci soit le plus acceptable possible.**



### 9.2.3 Mesures adaptées de surveillance et d'exploitation

Le présent chapitre propose des mesures organisationnelles qui complètent le programme d'intervention et le plan de gestion de la végétation décrits précédemment. La mise en œuvre de l'ensemble de ces mesures permettra d'atteindre une gestion optimisée du risque et de sa prévention, de la sécurité en période de crise hydrologique, adaptée à la réalité du terrain et dont les modalités seront adaptées en fonction de l'avancement du programme d'intervention défini.

#### 9.2.3.1 Surveillance et entretien du système d'endiguement

L'entretien et la surveillance en toutes circonstances du système d'endiguement sera réalisé selon le dossier de consignes écrites annexé au présent document (annexe 12). Ce dossier présente :

- Les dispositions relatives aux visites de surveillance programmées et aux visites consécutives à des événements particuliers, notamment les crues et les séismes. ;
- Les dispositions relatives aux visites techniques approfondies (à effectuer tous les deux ans);
- Les dispositions spécifiques à la surveillance de l'ouvrage en période de crue ;
- Les dispositions à prendre par le propriétaire ou l'exploitant en cas d'événement particulier ;
- Le contenu du rapport de surveillance.

Le maître d'ouvrage devra dégager les moyens nécessaires pour mettre en place les procédures d'entretien et de surveillance régulière.

Cela passe également par la formation du personnel qui sera désigné pour assurer les visites et les astreintes en période de crise hydrologique.

#### 9.2.3.2 Mise en place d'une chaîne d'alerte et de décision

Comme vu au chapitre 4, il n'existe actuellement aucune chaîne d'alerte et décisionnelle de gestion de crise hydrologique définie à l'échelle de la commune de Villelaure.

Cette chaîne d'alerte et de décision est définie et précisée par :

- le Plan Communal de Sauvegarde (PCS) ;
- Le dossier de consignes écrites, annexé au « Dossier de l'ouvrage », en cours de finalisation.

Le chapitre 4, le dossier de consignes écrites et le PCS rappellent l'ossature et le déroulement de la chaîne d'alerte et de mise en sécurité de la population.

Ces documents définissent en particulier les différents acteurs du système, les seuils associés à chaque niveau de décision et la mise en place d'un système d'astreinte.

#### 9.2.3.3 Elaboration d'un Plan Communal de Sauvegarde (PCS)

La cinétique des scénarii de rupture (A et B) et l'importance des enjeux (plus de 200 personnes touchées dans le pire scénario) est telle que la formalisation de procédures dans le cadre d'un Plan Communal de Sauvegarde apparaît nécessaire pour cadrer et optimiser les actions à mener en cas de crise hydrologique.

Le PCS est un outil qui permet aux collectivités exposées à des risques naturels, sanitaires ou technologiques de pouvoir anticiper une catastrophe et de mettre en œuvre de façon optimale les moyens d'information et de protection de la population.

Il pourra utilement être complété par :

- Des réunions d'information publique pour informer la population du dispositif mis en place afin d'assurer la sécurité de la commune et de ses habitants tout en rappelant les consignes préventives ;
- La diffusion de plaquette d'information publique (ou Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs, DICRIM), rappelant l'exposition aux risques connus sur la commune et transmettre les consignes de sécurité.
- La mise en place d'exercices réguliers afin de tester et apporter les améliorations qui s'imposent.

→ Ce PCS est en cours d'élaboration par la commune de Villelaure. Sa finalisation est prévue au cours du 1<sup>er</sup> semestre 2013.

#### 9.2.3.4 Abonnement à un système de prévision des crues

L'extrême rapidité des évènements de crue sur le bassin versant du Marderic rend indispensable de compléter les mesures de surveillance décrites au chapitre 9.2.3.1 et le PCS par un système de prévisions météorologiques performant.

Etant donné la faible importance du bassin versant, ce système devra être d'une résolution adaptée et devra tenir compte des spécificités orographiques locales.

Il existe en France des solutions commerciales adaptées à la problématique locale, tel le service PREDICT (développé et exploité par BRL/Météo France). De telles solutions reposent sur un réseau de radars météo permettant d'anticiper et de suivre l'intensité et le cumul des précipitations avec une résolution suffisante.

Ces services offrent ainsi une information anticipée et personnalisée complémentaire à celle diffusée par les services de l'Etat.

Ils proposent généralement une assistance téléphonique 24h/24, un report d'alarmes sur téléphones d'astreinte, et la possibilité de visualiser l'évolution de la situation en temps réel au moyen d'un accès Internet. Ils offrent ainsi une aide à la décision précieuse permettant de réagir à temps si nécessaire, et à bon escient, évitant ainsi les mobilisations inutiles.

Au vu de la proximité du bassin versant de l'Eze avec celui du Marderic (situé à l'Est de ce dernier et influencé de manière similaire), un rapprochement des deux syndicats pourra utilement être envisagé afin de mutualiser ce service et faire des économies d'échelle.

**Coût estimé : 5 à 10 000 € /an /commune**, selon les possibilités de mutualisation

#### 9.2.3.5 Tableau de synthèse – hiérarchisation et échéancier de réalisation

Le tableau présenté page suivante synthétise les mesures à engager, les coûts associés à chaque opération et les hiérarchise par ordre de priorité.



n°	priorité	Intitulé	Description	Objectifs	Montant estimé (€ HT)	Echéancier d'engagement de l'opération
1	1	Mise en place de l'organisation de surveillance, d'entretien et de suivi de l'ouvrage en toutes circonstances	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispositions relatives aux visites de surveillance programmées et aux visites consécutives à des événements particuliers (crues et séismes)</li> <li>- Dispositions relatives aux visites techniques approfondies (à effectuer tous les deux ans);</li> <li>- Dispositions spécifiques à la surveillance de l'ouvrage en période de crue ;</li> <li>- Dispositions à prendre par le propriétaire ou l'exploitant en cas d'événement particulier ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assurer une gestion optimisée de l'entretien et de la surveillance de l'ouvrage</li> <li>- Garantir l'efficacité de la protection à tout moment</li> </ul>	-	2013
2	1	Elaboration d'un Plan Communal de Sauvegarde (PCS) + DICRIM	Document s'appuyant sur les résultats de l'étude de dangers et le dossier de consignes écrites. Il prend en compte l'ensemble des risques présents sur la commune, tels que les inondations, les mouvements de terrains, les séismes. Il dresse l'inventaire des moyens disponibles pour assurer l'alerte, organiser la protection et le soutien à la population.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anticiper une catastrophe et mettre en œuvre de façon optimale les moyens d'information et de protection de la population</li> <li>- Informer la population des risques et de la conduite à tenir en cas de crue</li> </ul>	en cours d'élaboration en interne par la commune	2013
3	1	Mise en place d'une chaîne d'alerte et de décision	L'ossature et le déroulement de la chaîne d'alerte, de décision et de mise en sécurité de la population sont définis par le dossier de consignes écrites et le PCS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir les différents acteurs du système, les seuils associés à chaque niveau de décision le système d'astreinte mis en oeuvre</li> </ul>	-	2013
4	2	Abonnement à un système de prévision des crues	Abonnement à un service de prévision sur mesure type PREDICT (BRI/METEO France) avec assistance téléphonique temps réel et report d'alarmes sur téléphones d'astreinte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anticiper sur l'organisation des secours en crue par la mise en alerte de la chaîne décisionnelle</li> <li>- limiter les dommages aux personnes en cas d'inondation ou de rupture de digue</li> </ul>	de 5 à 10 000 €/an et par commune (selon résultat des accords menés pour la mutualisation possible du service avec le syndicat de l'Eze)	2014
5	-	Réalisation des visites techniques approfondies	Contrôle exhaustif de l'état de l'ouvrage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrôler l'état de l'ouvrage et dresser l'inventaire des mesures correctives à apporter pour assurer le maintien de sa fonction de protection</li> </ul>	5000 € / visite	2012 (élaboration du rapport de première visite technique approfondie)
6	-	Entretien de la végétation	Opérations de fauchage, coupe, abattage sur l'emprise et à proximité immédiate de la digue, selon le plan de gestion de la végétation défini	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limiter le phénomène de déstabilisation du mur existant</li> <li>- limiter le risque d'embâcle</li> <li>- faciliter la surveillance visuelle de l'ouvrage</li> </ul>	20000 € pour la première opération puis 10 000 € par opération pour les suivantes	2013 Fréquence des fauches et coupes selon modalités définies par le plan de gestion de la végétation adopté

SYNDICAT INTERCOMMUNAL  
DU MARDERIC

Digue du MARDERIC dans la traversée de VILLELAURE en rive gauche  
Etude de Dangers

JANVIER 2013

SIMAR 10 051 – JBE – EDD V3

## 10 CARTOGRAPHIE

*« Tous les éléments cartographiques utiles sont intégrés à l'étude pour présenter, aux échelles appropriées, l'ouvrage et son environnement, la caractérisation des aléas naturels, l'intensité des phénomènes dangereux et la gravité des conséquences. »*



*10.1 PLAN DE SITUATION DE LA DIGUE ET DE LA ZONE PROTEGEE*



*10.2 SCENARIO A – ALEA ET GRAVITE*



*10.3 SCENARIO B – ALEA ET GRAVITE*

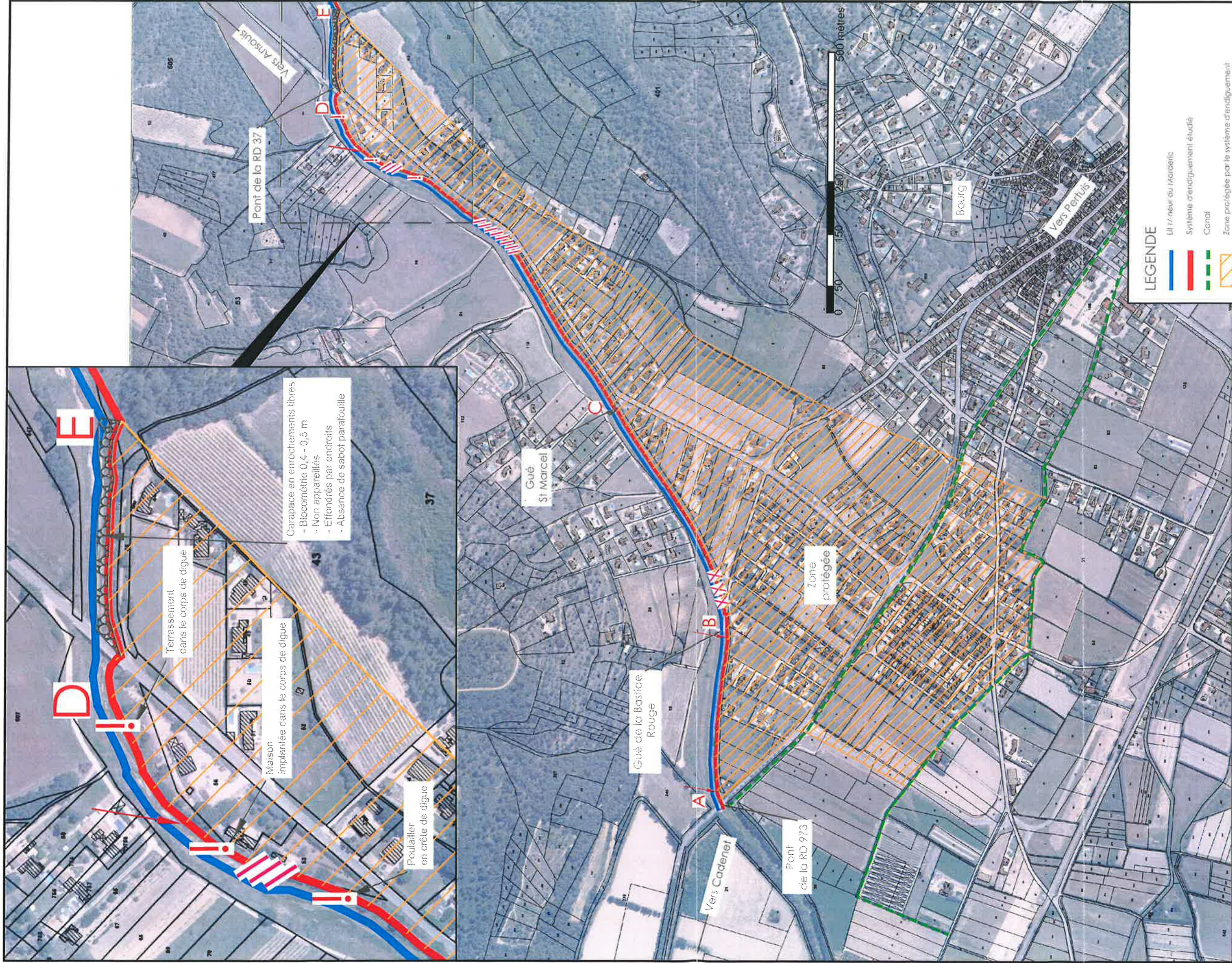
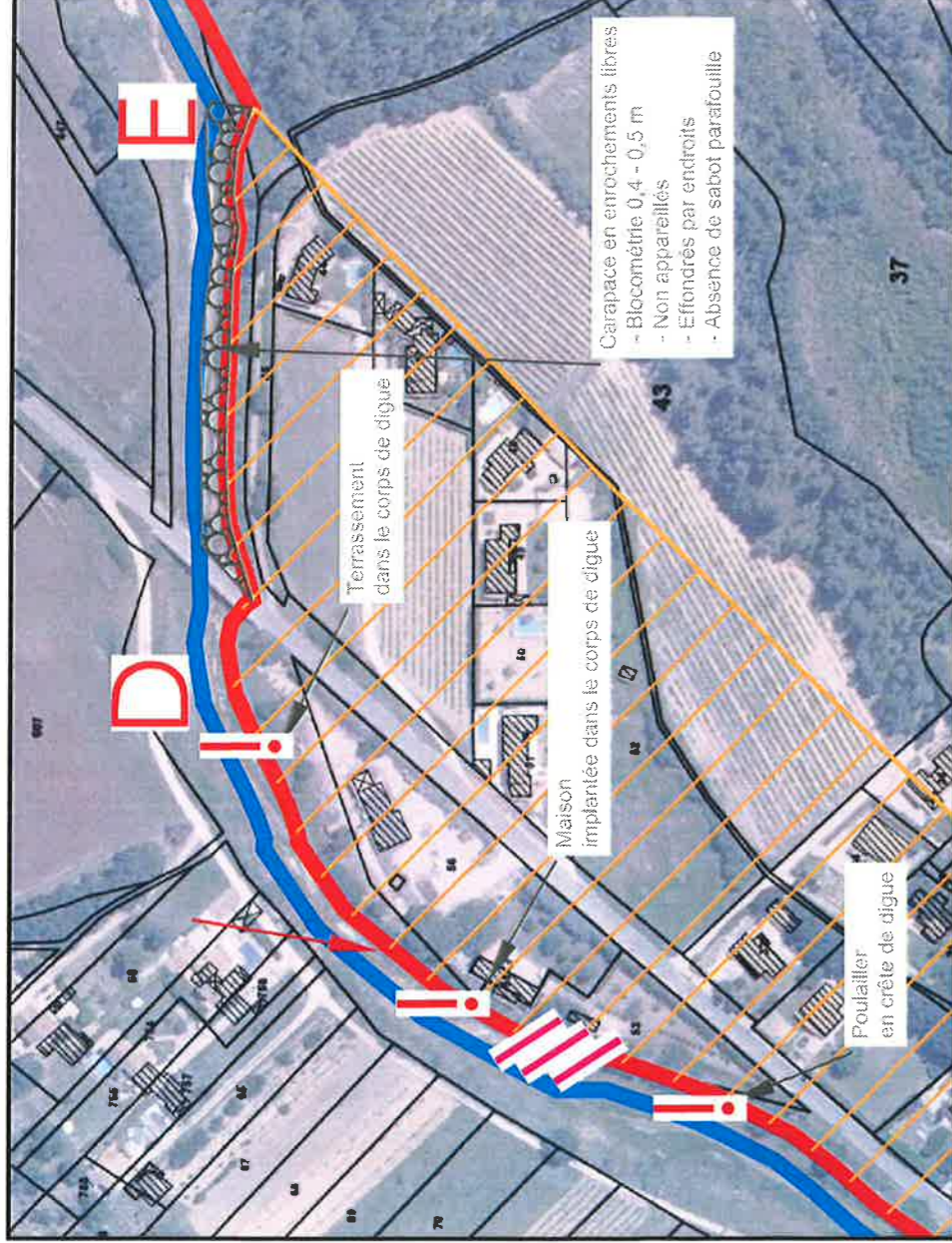


#### *10.4 SCENARIO C – ALEA ET GRAVITE*



*10.5 MESURES DE REDUCTION DES RISQUES -- VOLET TRAVAUX*





**LEGENDE**

- L1 / néur du Marderic
- Système d'enrochement étudié
- Canal
- ▨ Zone protégée par le système d'enrochement
- Protection de berge en enrochements
- désordres constatés (février 2012)
- Points d'oi
- Pierres déchaussées en crête de mur
- Berges affouillées (érosions externes)
- Anomalie, terrassement ou ouvrage soulagé implanté dans le corps de digue



Agence Alpes  
84 Avenue d'Embron, 05000 GAP  
Téléphone : 04 92 52 35 02 télécopie : 04 92 53 66 07  
contact-05@saunier-associes.com

Dossier n° : SIMAR 11 051 Phase : ETUDE Date : nov.-2012 Echelle : -

Référents : LPE  
Intervenants : BLA/JBE

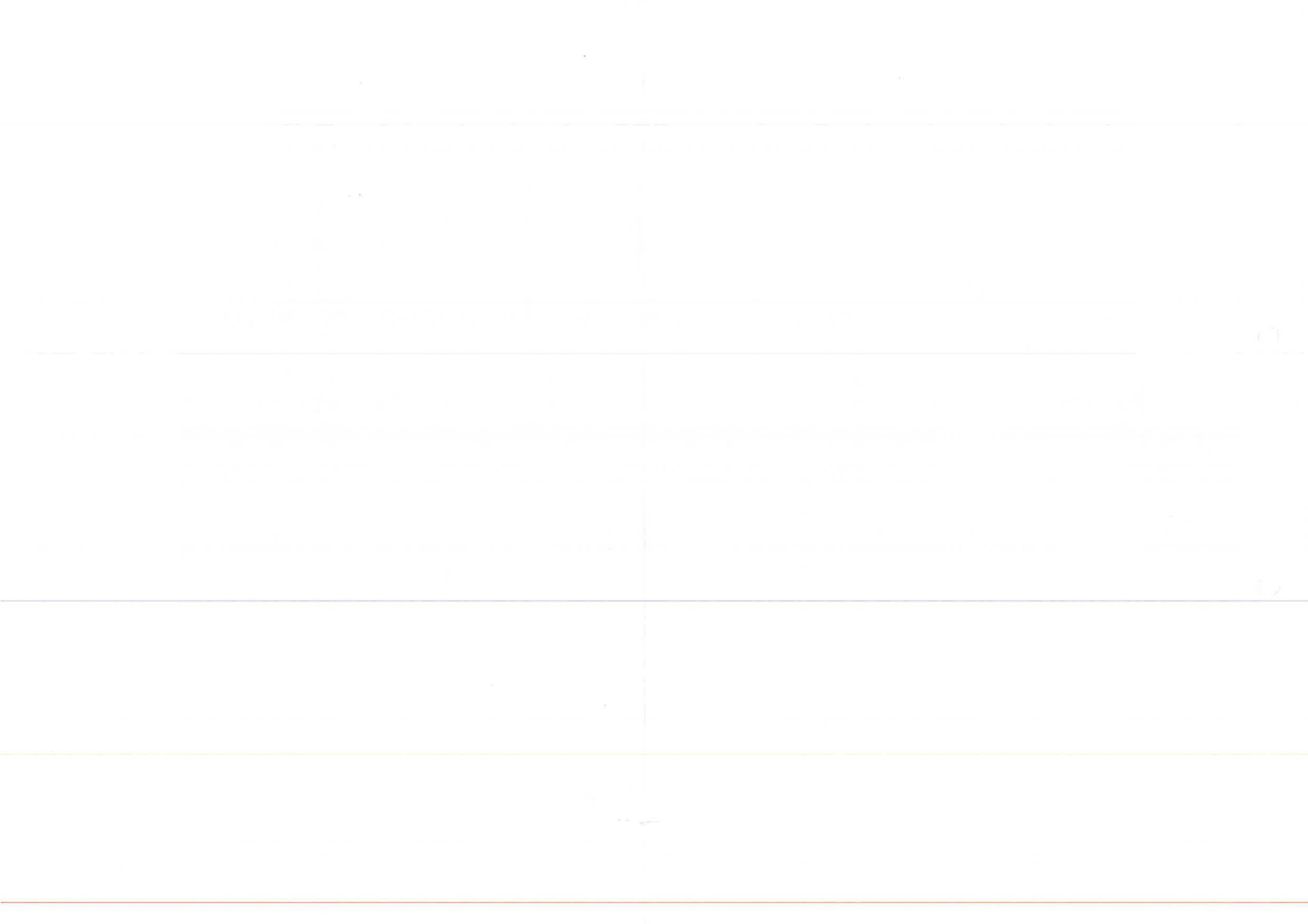
Syndicat Intercommunal du Marderic  
Villelaure

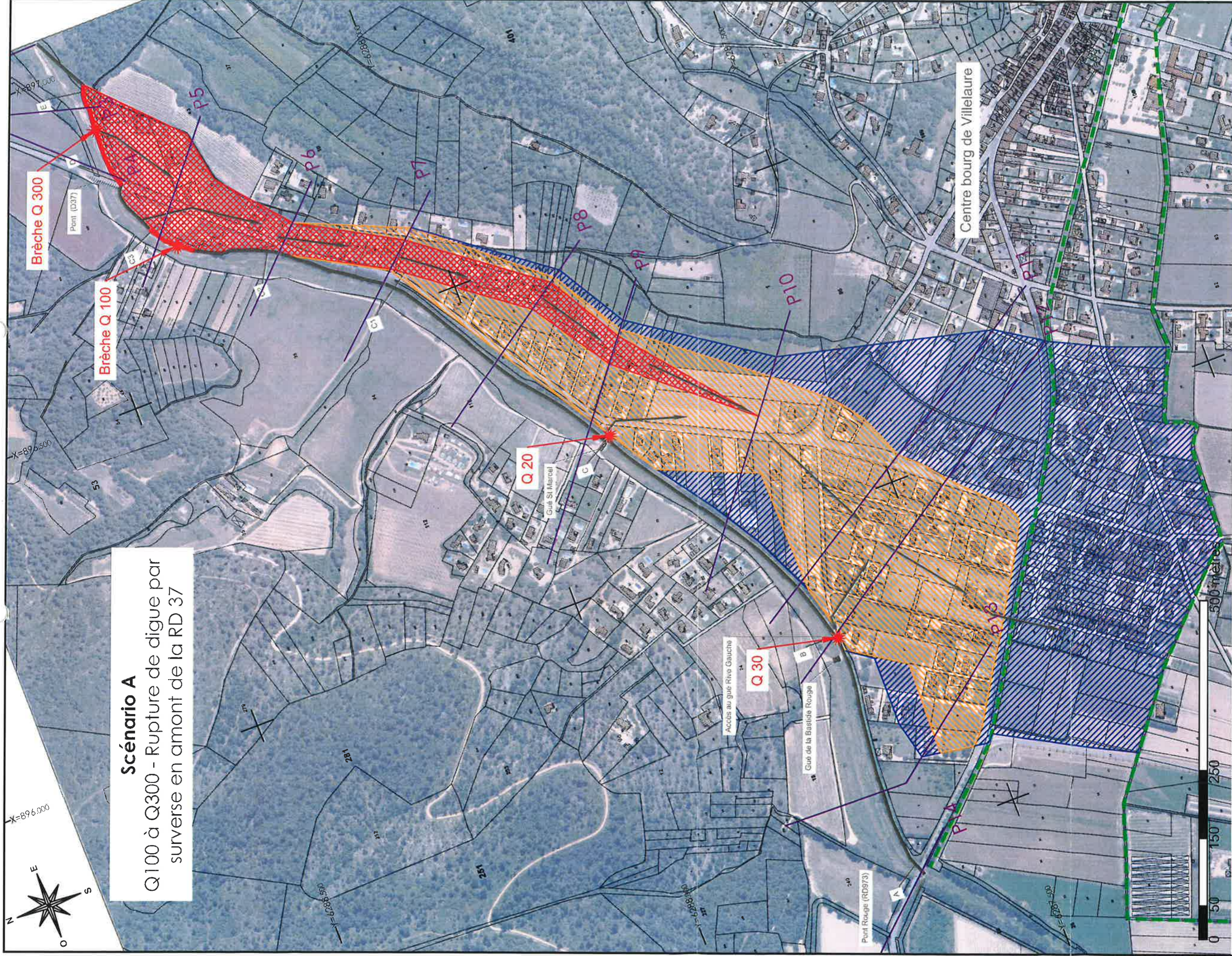
Etude de danger de la digue du Marderic dans la traversée de Villelaure en rive gauche

Plan de situation de la digue et de la zone protégée

Fichier info : EDD\_carto\_zone\_protégées.dwg

**Ce plan est la propriété intellectuelle de SAUNIER & ASSOCIÉS et ne peut être reproduit, communiqué, utilisé sans son autorisation.**





**Scénario A**  
 Q100 à Q300 - Rupture de digue par  
 surverse en amont de la RD 37

**Brèche Q 300**  
**Brèche Q 100**

**Q 20**

**Q 30**

Centre bourg de Villelaure

Cette cartographie ne constitue pas un zonage du risque d'inondation (type PPRi). Elle a pour unique vocation d'évaluer le nombre d'habitation potentiellement vulnérables au regard d'un événement donné et selon des critères particuliers



Agence Alpes  
 24 Avenue d'Embrun, 05000-GAP  
 Téléphone : 04 92 52 35 02 Télécopie : 04 92 53 48 07  
 contact@saunier-associes.com

Dossier n° : SIMAR 11 051 Phase : ETUDE Date : nov-2012

Syndicat Intercommunal du Marderic

Villelaure

Etude de danger de la digue du Marderic dans la traversée de Villelaure en rive gauche

Scénario A

Q100 à Q300 - Rupture de digue par surverse en amont de la RD 37

Echelle : 1 / 5000 Fichier info : EDD\_carto\_Scénarios.dwg

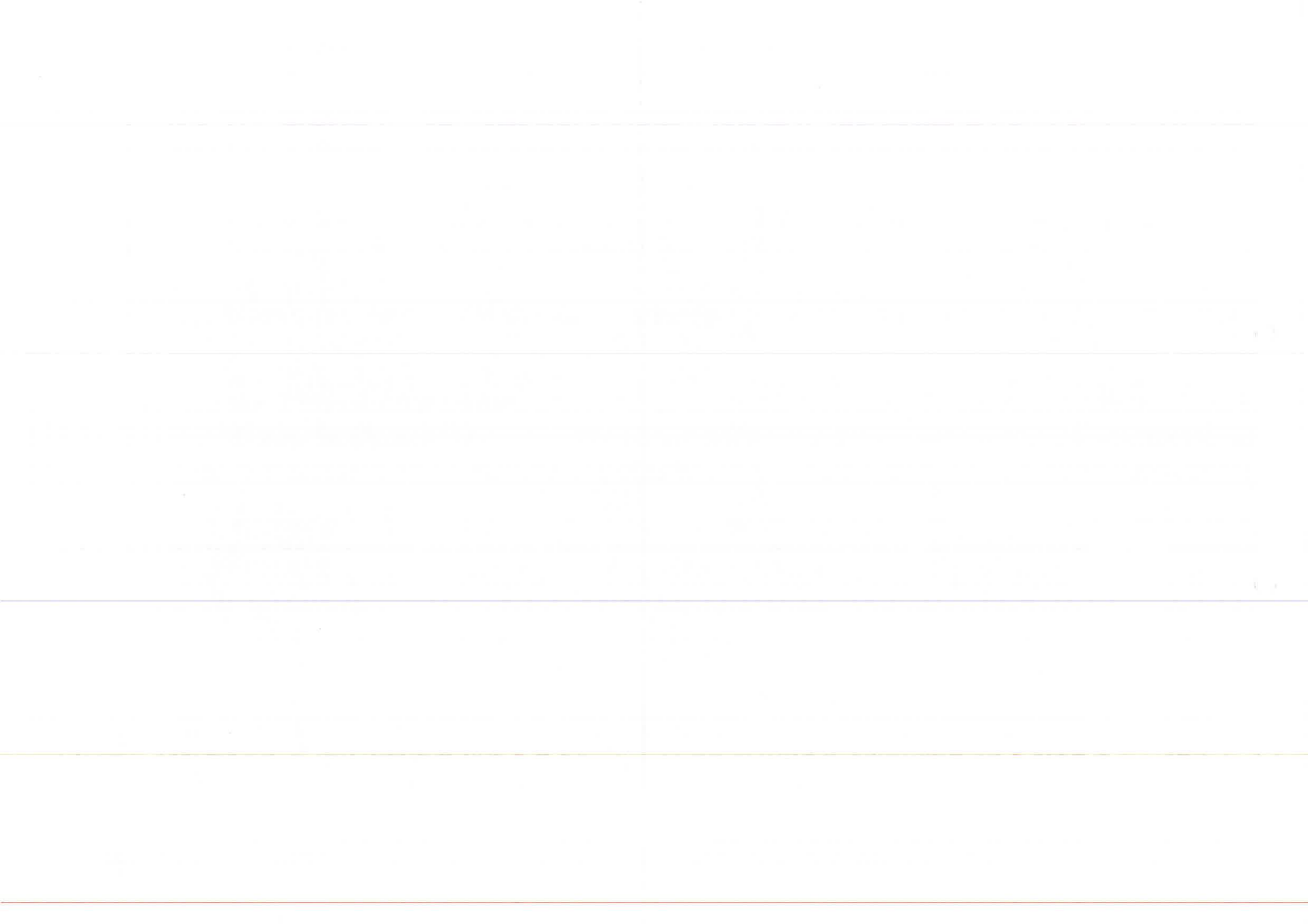
Référents : LPE

Intervenants : BLA/JBE

**LEGENDE**

- Digue du Marderic en rive gauche
- tronçon défilant rupture par surverse
- Canal
- Hauteur maximale de l'onde de submersion
- Val protégé, inondé H < 0.5 m
- Val protégé, inondé H < 1 m
- Val protégé, inondé H > 1 m
- Singularités topographiques non prises en compte

Ce plan est la propriété intellectuelle de SAUNIER & ASSOCIÉS et ne peut être reproduit, communiqué, utilisé, sans son autorisation.



**DÉPARTEMENT DU VAUCLUSE  
SYNDICAT INTERCOMMUNAL DU MARDERIC**

*Projet de confortement de la Digue du Marderic dans la traversée de Villelaure  
en rive gauche*



**DOSSIER DE LABELLISATION  
"PLAN DE SUBMERSION RAPIDE" (PSR)**

Juillet 2013

**BÂTIMENT ■ INFRASTRUCTURE ■ ÉNERGIE**

84 Avenue d'Embrun ■ F-05000 GAP

Téléphone : +33 4 92 52 35 02 ■ Télécopie : +33 4 92 53 66 07 ■ [www.saunier-associes.com](http://www.saunier-associes.com)

SAS au capital de 3 300 000 Euros ■ 481 184 117 RCS Nanterre ■ SIRET 481 184 117 00291 ■ NAF 7112 B ■ TVA FR 12 481 184 117

## Sommaire

### *Etude préalable*

1	Identification de la zone protégée .....	2
2	Identification des ouvrages constituant le système de protection .....	3
3	Identification du maître d'ouvrage coordonnateur .....	5
	3.1. Pétitionnaire.....	5
	3.2. Propriétaires et gestionnaires des ouvrages.....	5
4	Classement de l'ouvrage .....	5
5	Identification des enjeux de la zone à protéger et diagnostic de l'ouvrage .....	5
	5.1. Enjeux de la zone protégée.....	5
	5.2. Diagnostic de l'ouvrage .....	6
	5.3. Synthèse .....	7
6	Analyse de la vulnérabilité de l'ouvrage.....	8
7	Niveau de protection affiché.....	9
8	Etat d'avancement du plan de prévention des risques naturels.....	9

### *Avant-Projet*

9	Définition du projet .....	10
	9.1. Travaux de confortement prévus.....	10
	9.2. Chiffrage des travaux .....	11
	9.3. Autorisation au titre de la loi sur l'eau.....	11
	9.4. Compatibilité avec le SDAGE.....	12
	9.5. Compatibilité avec le foncier public.....	14
10	Mise en place des modalités de financements - Entretien et surveillance prévus .....	14
11	Avis de l'instance de labellisation.....	15
12	Annexes .....	15

**DÉPARTEMENT DU VAUCLUSE  
SYNDICAT INTERCOMMUNAL DU MARDERIC**

*Projet de confortement de la Digue du Marderic dans la traversée de Villelaure  
en rive gauche*



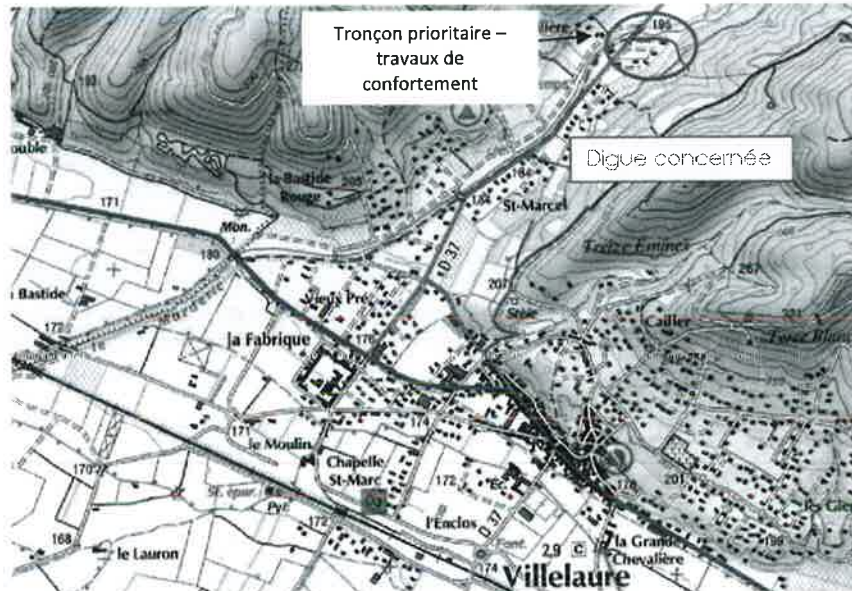
**DOSSIER DE LABELLISATION  
"PLAN DE SUBMERSION RAPIDE" (PSR)**

**ETUDE PREALABLE**

1. Identification de la zone protégée
2. Identification de l'ensemble des ouvrages constituant le système de protection
3. Identification du(es) maître(s) d'ouvrage(s) et le cas échéant d'un maître d'ouvrage "coordinateur"
4. Classement de l'ouvrage(arrêté préfectoral)
5. Identification des enjeux de la zone à protéger et diagnostic de l'ouvrage
6. Analyse de la vulnérabilité de l'ouvrage
7. niveau de protection affiché
8. Etat d'avancement du plan de prévention des risques naturels

## 1 Identification de la zone protégée

Une cartographie de la zone protégée est présentée en annexe du présent dossier de labellisation.



### **Topographie**

La zone protégée s'étend sur environ 34 Ha.

Cette zone épousant l'ancien lit géomorphologique du Marderic, elle présente un profil descendant régulier, dont la pente moyenne avoisine 1%. Son profil transversal est d'abord en cuvette sur la partie amont de la zone (chenal constitué par la digue et le versant), puis s'aplanit progressivement.

### **Occupation des sols et population concernée**

L'occupation des sols se compose quasi-exclusivement d'habitat pavillonnaire permanent, et plus marginalement de quelques prairies cultivées (vigne) ou en friche.

La seule activité industrielle recensée est la présence d'une scierie au droit du pont de la RD37. Il n'existe aucune implantation relative aux activités touristiques sur la zone, et aucun ERP (Etablissement Recevant du Public).

La population résidant dans la zone protégée est estimée à 340 personnes environ, sur base d'un ratio sécurisé de 3 personnes (moyenne PACA : 2.3, source INSEE) par habitation en zone pavillonnaire (112 habitations après décompte sur photographies aériennes de 2008).

### **Infrastructures**

#### Routes

La zone protégée est traversée par la RD973 (route de Pertuis/Cadenet) et la RD37 (route d'Ansouis), et par divers chemins communaux.

#### Canaux

La zone est traversée orthogonalement par le canal de Janson sur sa partie aval (parallèle à la RD973), lequel peut éventuellement assurer un ressuyage partiel des eaux de débordement de la digue s'il n'est pas saturé.

#### Réseaux

Les réseaux courants sont présents : réseaux humides (pluvial, eau potable, assainissement) et secs (ERDF, telecom).

## 2 Identification des ouvrages constituant le système de protection

La digue concernée est située en rive gauche du MARDERIC et s'étend sur un linéaire de 1 760 ml, depuis l'amont du pont de la D37 (route d'Ansois) jusqu'au pont de la D937 (dit « Pont Rouge », route de Cadenet). Elle protège une centaine d'habitations.

L'endiguement est réalisé dans une conception d'ensemble depuis l'amont immédiat du pont de la RD37 jusqu'au pont de la RD 973.

La continuité de l'endiguement n'est pas assurée sur l'ensemble du linéaire, notamment au niveau des ouvrages de franchissement routier (Gués de la Bastide Route et de St Marcel).

Le diagnostic de sûreté initial de juin 2012 a divisé le linéaire de la digue en 7 tronçons homogènes du point de vue de la végétation, du mode constructif de la digue, et des points hydrauliques singuliers (gués et ponts) constituant des ruptures de son profil en long.

Ces tronçons coïncident avec ceux référencés par la DDT du Vaucluse (terminologie 84M00X), à l'exception du tronçon n°84M004 qui a été subdivisé en quatre sous-tronçons distincts, de manière à mieux rendre compte de ses spécificités locales.



*Découpage en tronçons homogènes sur fond orthophoto*

Tronçons homogènes			Linéaire (ml)	Description
Découpage diagnostic	Réf. DDT 84	Classe		
A-B	84M009	C	380	Linéaire entre le pont de la RD973 et le gué de la Bastide Route, hauteur supérieure à 2 m en tous points
B-C	84M008		450	Linéaire entre les deux gués, mur apparent côté val en propriété privée, hauteurs très variables
C-C1	84M004		390	linéaire en bordure de la D37 sur emprise CG84, mur apparent et non remblayé côté val
C1-C2			230	linéaire en bordure de la D37 sur emprise CG84, mur remblayé côté val (talus enherbé)
C2-C3			140	Linéaire en parcelle privée (Mr Devaux), maison construite sur la digue
C3-D			90	Linéaire en parcelle privée (scierie DERIGON), digue rognée côté val (plateforme de stockage)
D-E	84M003		150	Linéaire enroché dans le coude en amont du franchissement de la RD37

### 3 Identification du maître d'ouvrage coordonnateur

#### 3.1. Pétitionnaire

La présente demande de labellisation est portée par le syndicat intercommunal du MARDERIC (SIMA), représenté par son Président, M. Géraud DE SABRAN PONTEVES.

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DU MARDERIC (S.I.M.A.)  
Mairie d'Ansois  
Place Saint Elzéar, 84240 ANSOUIS  
Tél : 04 90 09 83 79 / Fax : 04 90 09 96 12

Le SIMA fédère l'ensemble des communes présentes sur le bassin versant du Marderic. Le rôle du syndicat au regard de la digue est à ce jour d'assurer la maîtrise d'ouvrage de toute action structurante sur le bassin versant du Marderic (études et travaux), de manière à assurer la meilleure maîtrise possible de l'enjeu que représentent les ouvrages hydrauliques concernés au regard de la sécurité publique, dans une approche globale et mutualisée.

#### 3.2. Propriétaires et gestionnaires des ouvrages

A ce jour l'ouvrage appartient pour partie à des privés et pour partie au conseil général (portions de la digue longeant la RD37).

A noter que les terrains sous maîtrise foncière CG84 sont destinés à court terme à être rétrocédés à la commune de Villelaure (déclassement de la RD37).

L'intégralité de l'ouvrage est inscrite sur le territoire de la commune de Villelaure, représentée par son Maire, M. Jean Claude DORGAL.

Mairie de Villelaure  
Place du général de GAULLE, 84530 VILLELAURE  
Tél : 04 90 09 83 83 / Fax : 04 90 09 93 67

### 4 Classement de l'ouvrage

Le tronçon de digue concerné, référencé 84M003 par les services de l'état, n'a pas encore fait l'objet d'arrêté de classement pour l'instant. Une proposition d'arrêté a été élaborée par la DDT et sera présentée au CODERST de septembre 2013 après avis conforme de la DREAL.

### 5 Identification des enjeux de la zone à protéger et diagnostic de l'ouvrage

#### 5.1. Enjeux de la zone protégée

La zone protégée se compose quasi-exclusivement d'habitat pavillonnaire permanent, et plus marginalement de quelques prairies cultivées (vigne) ou en friche.

La RD37 (route d'Ansois) et le RD973 (axe Pertuis-Cadenet) traversent la zone protégée et sont coupées en cas de surverse ou destruction de l'ouvrage en situation de crue.

La population résidant dans la zone protégée est estimée à 340 personnes environ, sur base d'un ratio sécurisé de 3 personnes (moyenne PACA : 2.3, source INSEE) par habitation en zone pavillonnaire (112 habitations après décompte sur photographies aériennes de 2008).

Les principaux enjeux dans la zone protégée concernent donc :

- la sécurité de 340 personnes et de 112 habitations environ,
- l'accès à Villelaure par la RD37 (route d'Ansouis)
- l'accès à Villelaure par le RD973 (route de Pertuis / Cadenet).

## 5.2. Diagnostic de l'ouvrage

Les principales conclusions du diagnostic initial de sûreté réalisé début 2012 étaient les suivantes :

### a. Digue n° 84M003 (amont D37)

L'examen visuel de la digue et le calcul confirment l'inadéquation de la protection existante aux contraintes hydrauliques susceptibles de s'exercer sur l'ouvrage.

Par ailleurs, la hauteur de la digue (pouvant atteindre 2 m), sa conception non submersible et la présence d'habitations en son aval immédiat rendent cet ouvrage particulièrement dangereux (phénomène de vague) en cas de submersion et/ou de rupture.

***Cet ouvrage sera repris conformément à l'AVP détaillé au chapitre 9.***

### b. Digue n° 84M004 (Pont D37-Gué St Marcel)

L'examen visuel de la digue et la superposition de la ligne d'eau calculée en crue mettent en évidence un dimensionnement correct de l'ouvrage sur tout le linéaire (revanche suffisante).

Les zones d'affouillement en pied de talus devront être surveillées et dans l'idéal protégées (coude C1 notamment).

Des accords devront être trouvés avec les propriétaires de la partie amont (scierie et maison particulière sur le tronçon C2-D) afin de limiter les aménagements et dégradations susceptibles de fragiliser l'ouvrage.

Un gros travail de déboisement et de débroussaillage est nécessaire sur ce tronçon, particulièrement côté val protégé (envahi par les ronces et le lierre sur la majorité du linéaire), ceci afin de faciliter les observations visuelles périodiques et limiter la déstabilisation du mur par la végétation.

Sur ses parties apparentes, le mur devra être réparé (pierres descellées) et rejointé intégralement.

### c. Digue n° 84M008 (Gué St Marcel – Gue bastide Rouge)

L'examen visuel de la digue et la superposition de la ligne d'eau calculée en crue mettent en évidence un dimensionnement correct de l'ouvrage sur tout le linéaire (malgré une revanche disponible faible voire inexistante sur une partie du linéaire).

Le mur, apparent sur son parement aval, devra être intégralement rejointé et réparé en crête afin d'assurer sa continuité et garantir sa tenue en cas de surverse (risque lié aux habitations situées à son aval immédiat).

Un travail de sensibilisation devra être entrepris et des accords devront être conclus avec les riverains pour assurer l'accès à l'ouvrage en toutes circonstances et limiter les aménagements (constructions, plantations) susceptibles de déstabiliser l'ouvrage.

#### d. Niveau 3 Digue n° 84M009 (Gué bastide rouge – Pont D973)

L'examen visuel de la digue et la superposition de la ligne d'eau calculée en crue mettent en évidence un dimensionnement correct de l'ouvrage sur tout le linéaire.

Les points bas (brèches notamment) constatés devront être traités individuellement (maçonnerie à reprendre).

Sur ses parties apparentes (au niveau du gué de la Bastide Rouge, de chaque côté du mur) le mur devra être intégralement rejointé afin de garantir sa pérennité (habitation située à l'aval immédiat).

A titre préventif, un travail de déboisement et de débroussaillage est nécessaire sur ce tronçon, ceci afin de faciliter les observations visuelles périodiques et limiter la déstabilisation du mur par la végétation.

Un travail de sensibilisation devra être entrepris et des accords devront être conclus avec les riverains pour assurer l'accès à l'ouvrage en toutes circonstances et limiter les aménagements (constructions, plantations) susceptibles de déstabiliser l'ouvrage.

### 5.3. Synthèse

Les points à améliorer concernaient donc :

- La **maîtrise foncière** des tronçons situés en terrains privés ;
- L'amélioration de la **protection du coude en amont** (carapace en enrochements insuffisamment dimensionnée, risque de rupture)
- La surveillance des aménagements réalisés à proximité ou dans le corps de digue en parcelle privées ;
- **L'entretien de la végétation** sur la totalité de l'emprise de la digue;
- La **stabilisation du processus de dégradation du mur** en pierres maçonnées sur ses parties visibles (rejointoiement);
- La **mise en place d'accès batardables** au Gué de st Marcel et de la Bastide Rouge pour prévenir les débordements sur la RD37.

Ces conclusions sont toujours valables à ce jour.

## 6 Analyse de la vulnérabilité de l'ouvrage

L'étude de danger finalisée en 2013 pour l'ensemble de l'ouvrage a étudié les conséquences de 3 scénarios :

Scénario	Evènement initiateur	Défaillances mises en jeu	Localisation/chronologie des défaillances	Crue considérée - Période de retour estimée
A	Crue Historique (~Q100 à Q300), pouvant entraîner la mise en charge maximale du tronçon DE – estimée proche de la crue de 1925	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruptures progressives par surverse sur tronçons en remblai</li> <li>- Rupture / glissement amont consécutifs à érosion externe</li> <li>- Défauts structurels de la ligne de défense (gués-absence de batardeaux)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Débordements aux gués St Marcel et de la Bastide Route</li> <li>2. Rupture tronçon C2-C3 (point bas scierie)</li> <li>3. Rupture tronçon DE (amont D37) par surverse</li> </ol>	Historique Q100<Q<Q300 ~220 m³/s
B	Crue entraînant la mise en charge maximale du tronçon ABCD	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rupture progressive par surverse (C2C3)</li> <li>- Défauts structurels de la ligne de défense (gués-absence de batardeaux)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Débordements aux gués St Marcel et Bastide Route</li> <li>2. Rupture tronçon C2-C3 (point bas scierie)</li> </ol>	Proche centennale ~Q100 ~180 m³/s
C	Crue entraînant les premiers déversements sur la digue RG	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Défauts structurels de la ligne de défense (gués-absence de batardeaux)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Débordements aux gués St Marcel et Bastide Route</li> </ol>	Vingtennale à centennale Q20<T<Q100 ~73-180 m³/s

Tous les scénarios analysés ont été classés en zone orange (B) ou rouge (A, C), ce qui signifie que le niveau de risque est inacceptable et que l'ouvrage en son état actuel ne peut être considéré comme satisfaisant du point de vue de la sécurité.

Ont été mis en évidence les principaux résultats suivants :

- Le scénario de rupture du tronçon en amont de la RD37, pour lequel un avant-projet avait déjà été réalisé en 2010 à l'initiative du SIMA et de la mairie de Villelaure, ce avant même la réalisation de l'étude de dangers, a été confirmé dans son niveau de criticité. Celui-ci peut se produire dès la crue centennale, en cas de blocage d'embâcle sur les piles du pont de la RD37, ou en cas d'érosion et d'effondrement du parement amont (protection enrochée actuelle insuffisante).
- L'absence de batardeaux aux gués St Marcel et de la Bastide Route conduit à des niveaux de risques inacceptables, ce même pour des périodes de retour très faibles (premiers débordements dès la crue vingtennale, scénario C);

- L'absence de maîtrise foncière des terrains d'assiette de la digue peut conduire à des niveaux de risque inacceptables en cas de défaillance due à des modifications "sauvages" non maîtrisées de l'ouvrage;

Les conséquences prévisibles du scénario A (scénario le plus critique) sont présentées sur la cartographie fournie en annexe du présent dossier de labellisation.

A noter que cette cartographie n'a en aucun cas valeur de zonage réglementaire type PPRI.

Des mesures correctives de réduction des risques visant à faire tendre les scénarii en zone verte ont été proposées. Ces mesures comportent deux volets complémentaires :

- Un volet "mesures organisationnelles";
- Un volet "travaux".

Ce programme de mesures est résumé de manière synthétique sous la forme de 2 tableaux et d'une cartographie, joints au présent dossier de demande de labellisation.

## 7 Niveau de protection affiché

La digue ne possède a priori pas d'objectif de protection.

Sa vocation initiale était de protéger les zones agricoles contre les crues du Marderic. Elle protège aujourd'hui la zone urbanisée qui s'est développée en lieu et place des anciennes terres cultivées. On peut raisonnablement supposer que la hauteur du mur maçonné historique, constituant le cœur de l'ouvrage, a été calée en fonction des événements extrêmes connus à l'époque de sa construction, mais sans pouvoir plus s'avancer sur la période de retour associée à ces événements. De même, les modifications sur l'ouvrage (remblai du mur côté Marderic et côté val protégé, réhausse maçonnée au niveau du gué St Marcel) ont a priori été réalisées sans chercher à atteindre un objectif de protection particulier en terme de période de retour ou de crue historique.

L'étude hydraulique réalisée en 2008 par IPSEAU, et mise à jour en 2012 dans le cadre de l'étude de danger, montre que la crête de digue est calée à un niveau voisin de celui de la crue centennale sur la majeure partie de son linéaire.

## 8 Etat d'avancement du plan de prévention des risques naturels

Il n'existe pas de PPRI pour le torrent du Marderic.

Seul un PPRI est prescrit en ce qui concerne la Durance sur le territoire de la commune de Villelaure, mais il n'inclut pas le Marderic.

**DÉPARTEMENT DU VAUCLUSE  
SYNDICAT INTERCOMMUNAL DU MARDERIC**

*Projet de confortement de la Digue du Marderic dans la traversée de Villelaure  
en rive gauche*



**DOSSIER DE LABELLISATION  
"PLAN DE SUBMERSION RAPIDE" (PSR)**

**AVANT-PROJET**

9. Définition du projet
10. Mise en place des modalités de financement (réparation et entretien)
11. Avis de l'instance de labellisation

## 9 Définition du projet

La priorité n°1 du programme de travaux élaboré à l'issue de l'étude de dangers concerne le confortement du tronçon de digue situé en amont de la RD37 (tronçon DE, 160 ml).

Cette partie s'attache à préciser les détails de mise en œuvre de cette opération prioritaire, celle-ci étant la seule ayant à ce jour fait l'objet d'une étude de niveau avant-projet.

Les avant-projets des autres travaux et mesures préconisés dans le cadre de l'étude de dangers seront précisés ultérieurement selon l'échéancier défini (cf. tableaux en annexe).

Il s'agit de réaliser un confortement de la digue apte à supporter une crue supérieure à la crue centennale (type crue exceptionnelle) en prenant en compte le risque de surverse sur toute la longueur de la digue. Cette solution correspond à l'Avant-Projet détaillé élaboré par le cabinet IPSEAU lors de leur de 2010, dont le chiffrage a été mis à jour à l'issue de l'étude de dangers.

### 9.1. Travaux de confortement prévus

Les travaux envisagés prévoient de conforter la digue en rive gauche sur une longueur de 160 ml et ceci même en cas de surverse.

**Le niveau de protection théorique restera inchangé (maintien des cotes actuelles de la crête de digue).**

Un plan masse et une coupe-type du confortement sont annexés au présent dossier.

Le principe du confortement est le suivant :

⇒ Protection coté cours d'eau :

Le confortement consistera en une reprise de la protection en enrochement existant. Les caractéristiques de la nouvelle protection seront les suivantes :

- La crue centennale étant située seulement 50 à 70 cm sous le niveau de la crête de digue, la protection en enrochement sera prévue sur toute la hauteur de la digue côté cours d'eau, soit sur une hauteur comprise entre 2,8 et 3,4m,
- Cette protection en enrochement sera prolongée en pied de digue par la réalisation d'un sabot parafeuilles d'une largeur de 3m et d'une profondeur de 1m,
- Sur le talus de la digue les enrochements seront posés en respectant le fruit du talus existant compris entre 1,25 (H)/1(V) et 1,75 (H)/1(V),
- Ces enrochements seront dimensionnés pour résister à des vitesses de 3 à 3.2 m/s, ce qui nécessitera la mise en place d'enrochement de gamme 300-1000 kg sur une épaisseur moyenne de 1m,
- Afin de limiter les phénomènes d'affouillement, les enrochements seront posés sur un géotextile,
- Afin d'éviter au maximum le risque d'affouillement aux abords de la culée du pont sur la RD37, les enrochements seront liaisonnés par du béton sur une longueur de 10 m environ au droit et en amont du pont,
- Par ailleurs et afin de prévenir tout risque de phénomène de renard dans la digue, les arbres présents en crête de digue seront coupés et un débroussaillage de la digue en crête et côté cours d'eau sera réalisé,

⇒ Protection à l'arrière de la digue :

L'arrière de la digue sera protégé vis-à-vis de la surverse par la mise en place d'une carapace d'enrochements libres,

- La protection en enrochement sera mise en place sur toute la hauteur et sera prolongée en pied de digue par la réalisation d'un tapis parafouille d'une longueur de 1m.
- Sur le talus de la digue les enrochements seront posés selon le fruit du talus existant compris entre 1.25 (H)/1(V) et 1.75 (H)/1(V)
- Ces enrochements seront dimensionnés pour résister à des vitesses de 3.5 m/s, ce qui nécessitera la mise en place d'enrochement de gamme 500-1500 kg sur une épaisseur moyenne de 1m
- Afin de limiter les phénomènes d'affouillement, les enrochements seront posés sur une nappe en géotextile

⇒ Protection en crête de la digue :

- La continuité entre les deux protections en enrochements sera assurée par un revêtement bétonné du chemin en crête sur une épaisseur de 20 à 30 cm. Ce revêtement viendra s'accrocher aux derniers rangs d'enrochement en tête de talus qui seront liaisonnés.
- La crête de digue sera débroussaillée, les arbres seront enlevés et déracinés.

## 9.2. Chiffrage des travaux

L'estimation détaillée des dépenses du programme de travaux et de mesures visant à réduire les risques est jointe en annexe du présent dossier.

**Les seuls travaux de confortement du tronçon DE sont estimés à 455 000 € HT** au stade Avant-Projet (honoraires de maîtrise d'œuvre inclus). Un chiffrage détaillé de niveau avant-projet est joint au présent dossier.

Les **investissements** prévus au programme de travaux totalisent quant à eux **928 600 € HT** (confortement du tronçon DE inclus).

Les **coûts d'entretien** prévisibles sont estimés à environ **22 500 € /an**, incluant les Visites Techniques Réglementaires périodiques (1 tous les deux ans), le débroussaillage annuel, l'abonnement à un système de prévision des crues adapté à l'échelle du bassin versant du Marderic.

## 9.3. Autorisation au titre de la loi sur l'eau

Au vu de la partie réglementaire du Code de l'Environnement, Article R 214-1, relatif à la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration, et au courrier de la DDT du 13 mai 2013 adressé au SIMA confirmant la nécessité de déposer un dossier d'autorisation et non de déclaration, le projet est soumis à Autorisation au titre des travaux sur digues de protection contre les inondations et submersions et est concerné par les rubriques suivantes :

3.1.4.0	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes :	
	1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m	(A)
	2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m	(D)
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet :	
	1° Destruction de plus de 200 m <sup>2</sup> de frayères	(A)
	2° Dans les autres cas	(D)
3.2.6.0	Digues à l'exception des barrages de retenue et digues de canaux :	
	1° De protection contre les inondations et submersions	(A)
	2° De rivières canalisées	(D)

**Un dossier d'autorisation présentant état initial, impacts attendus en phase travaux et en phase d'exploitations, et les mesures compensatoires et conservatoires qui seront mises en œuvre pour limiter au maximum les impacts, est en cours d'élaboration pour ces travaux. Une notice d'incidence au titre des sites Natura 2000 y sera annexée. Il sera déposé par le SIMA fin juillet 2013.**

#### 9.4. Compatibilité avec le SDAGE

Le site d'étude est inclus dans le SDAGE du bassin Rhône Méditerranée. Institué par la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992 aujourd'hui codifiée<sup>1</sup>, le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) a pour objet de déterminer les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et les aménagements à réaliser pour les atteindre.

Ces orientations sont déclinées en objectifs et règles de gestion précises. Elles sont l'expression politique de la volonté de tous les acteurs et gestionnaires de l'eau. Il s'inscrit dans le cadre d'une hiérarchie d'instruments juridiques nettement affirmée par la loi entre un niveau global (un ou plusieurs bassins : SDAGE) et un niveau local (un ou plusieurs sous-bassins : SAGE).

Au-delà des mesures opérationnelles, le SDAGE s'attache aux vues de l'état des lieux du bassin, à préciser d'une façon plus géographique, soit les orientations concernant les territoires ou les projets sur lesquels s'expriment des « enjeux de bassins », soit des règles d'encadrement des SAGE, conformément à l'esprit de la « Loi sur l'Eau ».

En prenant en compte la vulnérabilité de la ressource sollicitée et sa protection, ainsi que ses effets sur les eaux souterraines et superficielles, le projet va dans le sens des 8 orientations fondamentales du SDAGE RM visant à :

- privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité
- concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques

<sup>1</sup> Articles L.211-1, L.212-1 et L.212-2 du Code de l'environnement.

- intégrer les dimensions sociale et économique dans la mise en œuvre des objectifs environnementaux
- organiser la synergie des acteurs pour la mise en œuvre de véritables projets territoriaux de développement durable
- lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions toxiques et la protection de la santé
- préserver et développer les fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques
- atteindre et pérenniser l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir
- gérer les risques d'inondation en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau

Le SDAGE actualisé, entré en application par arrêté du 20 novembre 2009 « portant approbation du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Rhône-Méditerranée » (JORF n°0292 du 17 décembre 2009) définit l'objectif d'atteinte du bon état, la norme étant l'année 2015.

Le Marderic, au niveau duquel se situe le projet, est un affluent rive droite de la Durance. Le sous-bassin Basse Durance (code : DU\_13\_04) est subdivisé en masses d'eau superficielle dont notamment la masse d'eau « torrent du Marderic ».

Cette dernière, référencée FRDR11948, connaît, en 2009, un état moyen (jaune) écologique et un état indéterminé (gris) chimique, soit un état global moyen. L'objectif est d'atteindre le bon état écologique pour 2021 et un bon état chimique pour 2015.

Le projet devra faire l'objet d'une attention particulière durant la période de travaux qui sera limitée dans le temps et dont la période sera adaptée pour permettre de réduire au maximum le risque de dégradation du milieu.

Le projet ne va pas à l'encontre du programme de mesures adopté dans le cadre du SDAGE 2009 comme le montre le tableau ci-après :

Objectifs du SDAGE 2010 - 2015	Réponse du projet à cet objectif
Prévention : privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité	néant
Non dégradation : concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques	Le projet n'est pas de nature à induire des pollutions (hormis durant la période de travaux) sur le milieu naturel.
Vision sociale et économique : intégrer les dimensions sociale et économique dans la mise en œuvre des objectifs environnementaux	Le projet vise à conforter la digue située en rive gauche du Marderic. Cette digue assure la protection des zones résidentielles du secteur. Le présent document se base notamment sur l'Etude de danger réalisée par Saunier et Associés en novembre 2012.
Gestion locale et aménagement du territoire : organiser la synergie des acteurs pour la mise en œuvre de véritables projets territoriaux de développement durable	Le projet est élaboré en concertation avec les acteurs concernés (commune, syndicat, services instructeurs...)

Pollutions : lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions toxiques et la protection de la santé	Néant
Des milieux fonctionnels : préserver et développer les fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques	Les aménagements prévus ne sont pas de nature à dégrader la fonctionnalité actuelle du Marderic.
Partage de la ressource : atteindre et pérenniser l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir	Néant
Gestion des inondations : gérer les risques d'inondation en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau	Le projet permettra d'éviter une dégradation de la digue de protection de la rive gauche du Marderic, sans modifier les conditions géomorphologiques et hydro-dynamiques du lit actuel. Il va ainsi dans le sens d'une pérennisation de la protection des zones résidentielles du secteur.

*Les orientations fondamentales du SDAGE 2010 – 2015*

### 9.5. Compatibilité avec le foncier public

Les travaux sont à réaliser pour partie en terrains privés (parcelles AR44, 45 et 46). Les propriétaires des terrains d'assiette de la digue ont été identifiés et des démarches d'acquisition des terrains à l'euro symbolique sont en cours, ce qui permettra de faciliter les opérations d'entretien, de maîtriser les dégradations de l'ouvrage, d'en faciliter l'accès, la surveillance et l'entretien (débroussaillages périodiques). Ces acquisitions seront réalisées à l'issue du croisement du bornage contradictoire et de l'emprise des plans de niveau Projet.

**Un état parcellaire est annexé au présent dossier.**

## 10 Mise en place des modalités de financements - Entretien et surveillance prévus

L'estimation détaillée des dépenses du programme de mesures visant à réduire les risques est jointe en annexe du présent dossier. Ce tableau inclut les opérations d'entretien et de surveillance :

- Visites Techniques Réglementaires périodiques (1 tous les deux ans),
- Débroussaillage annuel,
- Abonnement à un système de prévision des crues adapté à l'échelle du bassin versant du Marderic.

Les **coûts d'entretien** prévisibles sont estimés à environ **22 500 € /an**.

La commune de Villelaure, avec l'assistance du SIMA, mettra également en place les moyens organisationnels suivants :

- Mise en œuvre des prescriptions énoncées dans le dossier de consignes écrites élaboré en parallèle de l'étude de dangers (en annexe) ;
- Mise en place d'une chaîne d'alerte et de décisions incluant un système d'astreinte relié notamment au système d'alerte ;
- Elaboration d'un Plan Communal de Sauvegarde (PCS).

**Le contenu de ce programme de mesures a été détaillé à l'issue de l'étude de dangers, et est repris en annexe du présent dossier**

## **11 Avis de l'instance de labellisation**

A fournir par la DDT 84.

## **12 Annexes**

1. Cartographie de la zone protégée
2. cartographie du scénario de rupture le plus critique
3. Programme de travaux et de mesures correctives issu de l'étude de dangers (2013) – chiffrage de niveau APS et échéancier
4. Cartographie du programme de travaux
5. Plans d'Avant-Projet de confortement de la digue (tronçon DE)
6. Chiffrage estimatif de l'Avant-Projet de confortement de la digue
7. Etat parcellaire des terrains d'assiette de la digue concernée
8. Descriptif détaillé du programme de mesures et de travaux (extrait de l'Etude de Dangers)
9. Dossier de consignes écrites

**DÉPARTEMENT DU VAUCLUSE  
SYNDICAT INTERCOMMUNAL DU MARDERIC**

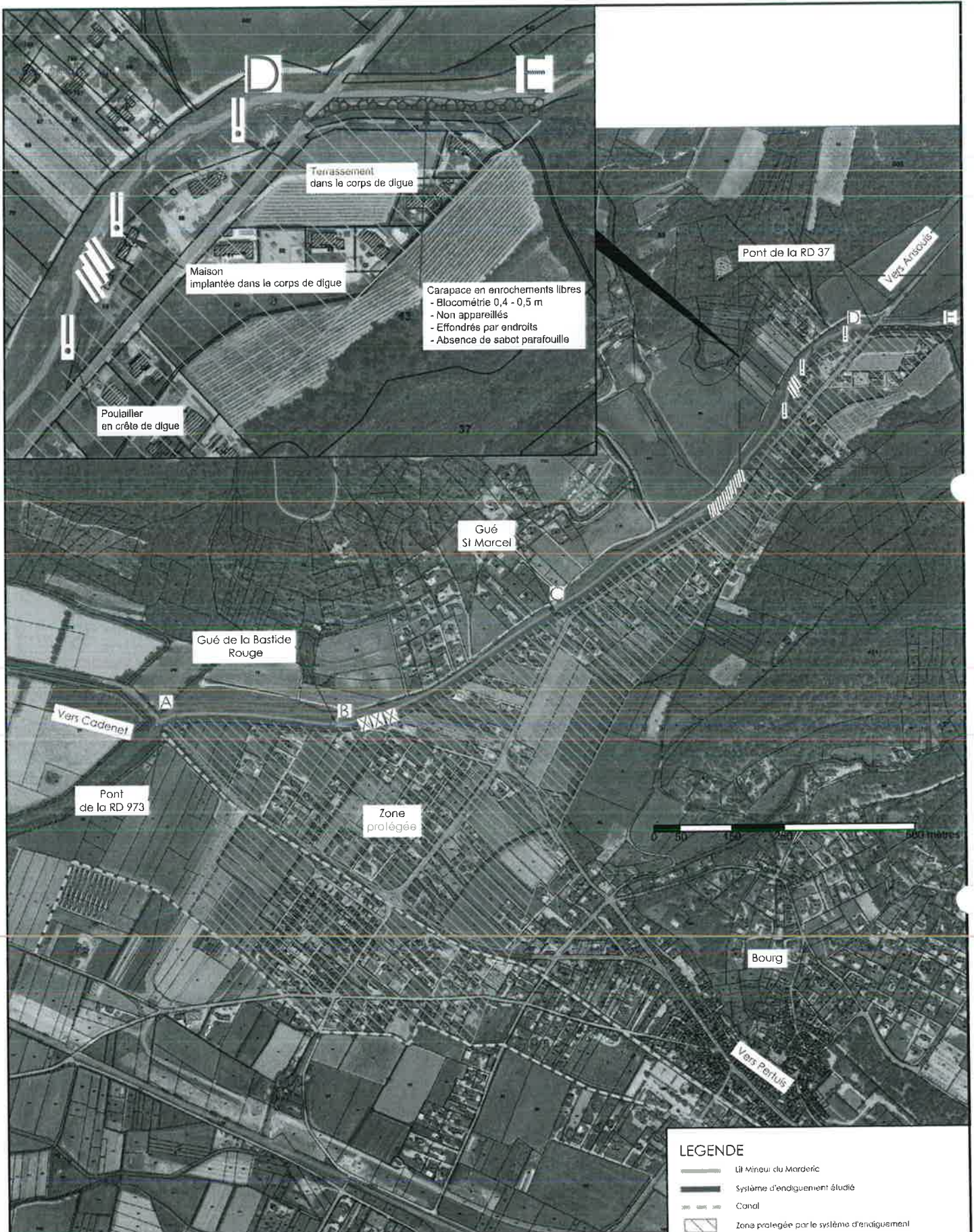
*Projet de confortement de la Digue du Marderic dans la traversée de Villelaure  
en rive gauche*



**DOSSIER DE LABELLISATION  
"PLAN DE SUBMERSION RAPIDE" (PSR)**

**ANNEXES**

1. Cartographie de la zone protégée
2. Cartographie du scénario de rupture le plus critique
3. Programme de travaux et de mesures correctives issu de l'étude de l'étude de dangers (2013) –  
chiffrage de niveau APS et échancier
4. Cartographie du programme de travaux
5. Plans d'Avant-Projet de confortement de la digue (tronçon DE)
6. Chiffrage estimatif de l'Avant – Projet de confortement de la digue
7. Etat parcellaire des terrains d'assiette de la digue concernée
8. Descriptif détaillé du programme de mesures et de travaux (extrait de l'Etude de Dangers)
9. Dossier de consignes écrites



**SAUNIER & ASSOCIÉS**

Agence Alpes  
84 Avenue d'Embrun, 05000 GAP  
Téléphone : 04 92 52 35 02 Télécopie : 04 92 53 66 07  
contact-05@saunier-associes.com

Syndicat Intercommunal du Marderic  
Villelaure

Etude de danger de la digue du Marderic dans la traversée de Villelaure en rive gauche

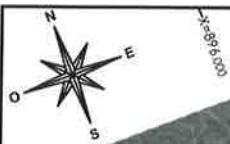
Plan de situation de la digue et de la zone protégée

Dossier n° : SIMAR 11 051 Phase : ETUDE Date : nov.-2012 Echelle : - Fichier info : EDD\_car-to\_zone\_protégées.dwg Référents : LPE Intervenants : BJA/JRE

**LEGENDE**

- Lit Mineur du Marderic
- Système d'enclavement étudié
- Canal
- Zone protégée par le système d'enclavement
- Protection de berge en enrochements
- desaires constatés (février 2012)
- Points cas
- Pierres ébranlées en crête de mur
- Berges affouillées (érosions externes)
- Anomalie, terrassement ou ouvrage sauvage implanté dans le corps de digue

Ce plan est la propriété intellectuelle de SAUNIER & ASSOCIÉS et ne peut être reproduit, communiqué, utilisé, sans son autorisation.



**Scénario A**  
 Q100 à Q300 - Rupture de digue par surverse en amont de la RD 37



Cette cartographie ne constitue pas un zonage du risque d'inondation (type PPRI). Elle a pour unique vocation d'évaluer le nombre d'habitation potentiellement vulnérables au regard d'un événement donné et selon des critères particuliers

**SAUNIER & ASSOCIÉS**  
 Agence Alpes  
 84 Avenue d'Embrun 05000 GAP  
 Téléphone : 04 92 52 35 82 Télécopie : 04 92 53 66 07  
 contact-05@saunier-associés.com

Syndicat Intercommunal du Marderic  
 Villelaure  
 Etude de danger de la digue du Marderic dans la traversée de Villelaure en rive gauche  
**Scénario A**  
 Q100 à Q300 - Rupture de digue par surverse en amont de la RD 37

**LEGENDE**

- Digue du Marderic en rive gauche
- tranchon défaillant rupture par surverse
- Canal
- Hauteur maximum de l'onde de submersion
- Val protégé, inondé  $H < 0,5 m$
- Val protégé, inondé  $H < 1 m$
- Val protégé, inondé  $H > 1 m$

(Singularités topographiques non prises en compte)

Dossier n° : SIMAR 11 051	Phase : ETUDE	Date : nov-2012	Echelle : 1 / 5000	Fichier info : EDD_carto_Scénarios.dwg	Référents : LFE
				Intervenants : BLA/JBE	

Ce plan est la propriété intellectuelle de SAUNIER & ASSOCIÉS et ne peut être reproduit, communiqué, utilisé, sans son autorisation.

**Digue du MARDERIC dans la traversée de VILLELAURE en rive gauche**

Etude de Dangers

Programme de mesures correctives - Volet Travaux

n°	priorité	Intitulé	Description	Objectifs	Montant estimé (€ HT)	Echéancier d'engagement de l'opération
1	1	Dossier Loi sur l'Eau des travaux de confortement de la digue	Dossier réglementaire de déclaration pour les travaux de confortement du tronçon enroché 84M004, correspondant à l'AVP IPSEAU solution n°2	-Préalable réglementaire nécessaire à la réalisation des travaux	3 600 €	2013
2	1	Lancement des démarches de maîtrise foncière des tronçons en terrains privés - instauration de servitudes de passage	Stratégie à définir en concertation entre le SIMA et la commune de Villelaure	- faciliter la surveillance, l'entretien et l'exploitation de l'ouvrage en toutes circonstances - clarifier les responsabilités de chacune des parties en cas de sinistre		2013
3	1	Débroussaillage-déboisement	1700 m <sup>2</sup> de digue soit l'intégralité du linéaire ABCDE, y compris emprise en terrains privés. Modalités définies par le plan de gestion de la végétation adopté par le SIMA	- Limiter le phénomène de déstabilisation du mur existant - limiter le risque d'embâcle - faciliter la surveillance visuelle de l'ouvrage	20 000 € (1ère opération)	2014
4	1	Travaux Confortement digue amont RD37	Reprise du tronçon enroché 84M004, 160 m, correspondant à l'AVP IPSEAU solution n°2	- La digue est rendue submersible - le parement amont est conforté et ne présente plus de risque de déstabilisation par érosion externe (extrados du coude)	455000 € (honoraires de maîtrise d'œuvre inclus)	2013
5	2	Mise en place de batardeaux en rive gauche aux gués St Marcel et de la Bastide Route	Réglage de la chaussée/confection d'un seuil béton + plaque alu renforcée amovible sur glissières inox scellées dans le muret maçonné) - travaux à inclure dans le cadre du projet de requalification du carrefour en cours	- Protection jusqu'à Q100 - continuité du niveau de protection	50 000 € (honoraires de maîtrise d'œuvre inclus)	2014
6	2	Mise en place d'échelles limnimétriques	A mettre en place sur : - la culée rive gauche du pont de la RD37 - la culée rive gauche du pont de la RD973 - le voile béton rive droite du dalot au Gué St Marcel	- surveillance visuelle des niveaux atteints en temps réel - accès à une estimation plus précise des débits atteints après une crue utile pour le retour d'expérience	5 000 €	fin 2013
7	3	Traitement des points bas	Remblaiement et compactage des brèches dans les secteurs en remblai endommagés, remaçonage des blocs désolidarisés en crête, reconstruction du mur au niveau des bèches observées sur le tronçon AB	- Diminution du risque de surverse sur le tronçon BC pour Q100 - Elimination du risque de surverse puis rupture en amont immédiat du pont Rouge	20 000 €	2014
8	3	Etudes, dossiers réglementaires et travaux de confortement aval RD37 et rhausse de la crête sur le tronçon C2-D (digue rognée au droit de la plateforme de la scierie)	Restauration du profil initial du merlon en remblai rogné par la plateforme de stockage de la scierie	- Restaurer la continuité hydraulique et diminuer le risque de rupture par surverse au-delà de Q100, en cohérence avec le niveau de protection apporté par le tronçon en amont de la RD37	245 à 285 000 € (selon solution retenue, honoraires d'études et de maîtrise d'œuvre inclus)	2015
9	4	Rejointoiement et réfection du mur maçonné sur ses parties apparentes	Déblaiement, nettoyage, grattage et réfection des joints sur les tronçons AB, BC et CC1, réfection ponctuelle des blocs désolidarisés	- Stabilisation de la dégradation du mur - Limitation du risque d'éfondrement consécutif à une surverse	90 000 € (blocs ponctuels à remaçonner + rejointoiement sur environ 2500 m <sup>2</sup> )	2016

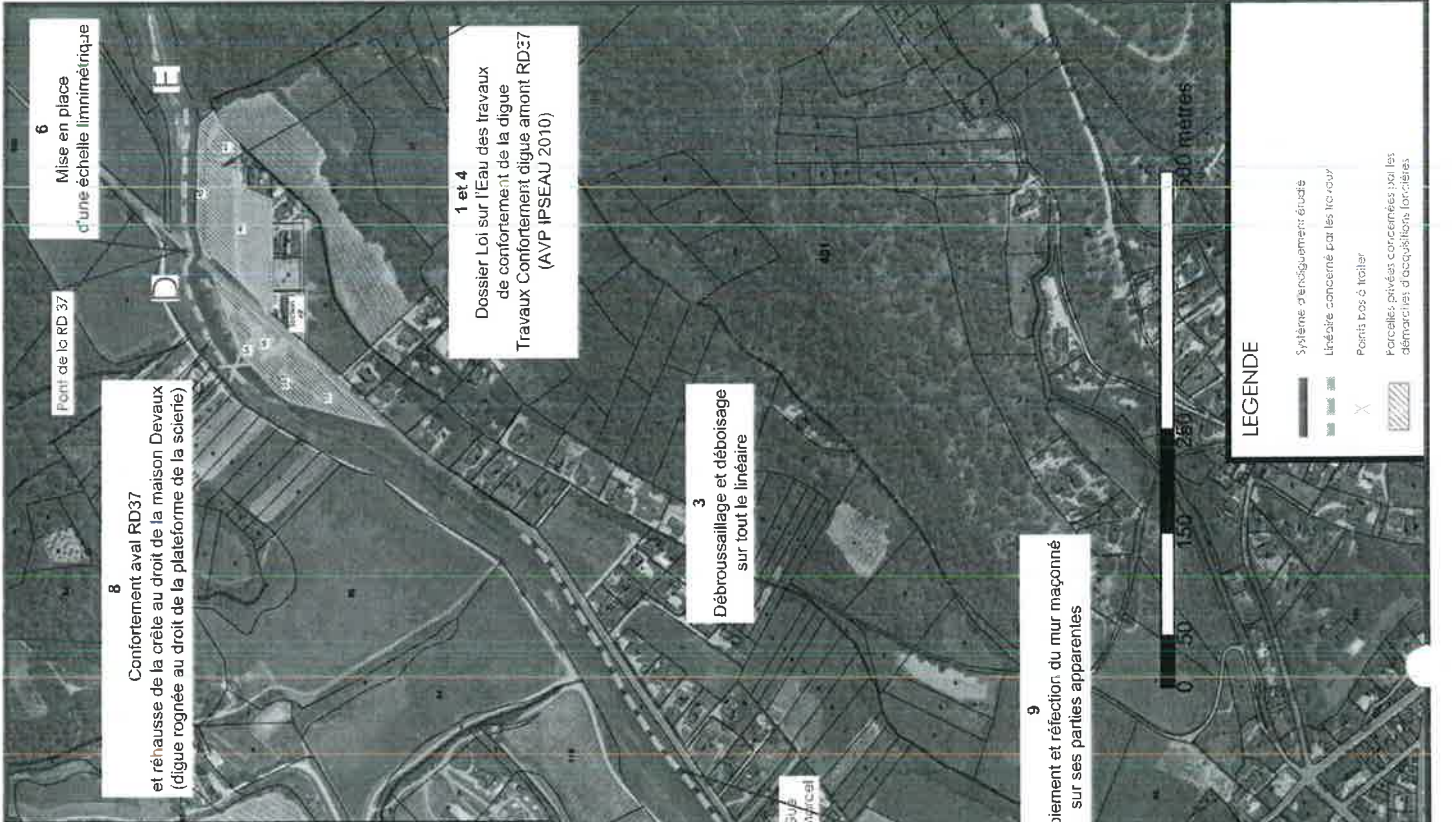
Digue du MARDERIC dans la traversée de VILLELAURE en rive gauche

Etude de Dangers

Programme de mesures correctives - Volet Mesures organisationnelles

n°	priorité	Intitulé	Description	Objectifs	Montant estimé (€ HT)	Echéancier d'engagement de l'opération
1	1	Mise en place de l'organisation de surveillance, d'entretien et de suivi de l'ouvrage en toutes circonstances	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispositions relatives aux visites de surveillance programmées et aux visites consécutives à des événements particuliers (crues et séismes)</li> <li>- Dispositions relatives aux visites techniques approfondies (à effectuer tous les deux ans);</li> <li>- Dispositions spécifiques à la surveillance de l'ouvrage en période de crue ;</li> <li>- Dispositions à prendre par le propriétaire ou l'exploitant en cas d'événement particulier ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assurer une gestion optimisée de l'entretien et de la surveillance de l'ouvrage</li> <li>- Garantir l'efficacité de la protection à tout moment</li> </ul>	-	2013
2	1	Elaboration d'un Plan Communal de Sauvegarde (PCS) + DICRIM	<p>Document s'appuyant sur les résultats de l'étude de dangers et le dossier de consignes écrites. Il prend en compte l'ensemble des risques présents sur la commune, tels que les inondations, les mouvements de terrains, les séismes. Il dresse l'inventaire des moyens disponibles pour assurer l'alerte, organiser la protection et le soutien à la population.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anticiper une catastrophe et mettre en œuvre de façon optimale les moyens d'information et de protection de la population</li> <li>- Informer la population des risques et de la conduite à tenir en cas de crue</li> </ul>	en cours d'élaboration en interne par la commune	2013
3	1	Mise en place d'une chaîne d'alerte et de décision	L'ossature et le déroulement de la chaîne d'alerte, de décision et de mise en sécurité de la population sont définis par le dossier de consignes écrites et le PCS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir les différents acteurs du système, les seuils associés à chaque niveau de décision le système d'astreinte mis en oeuvre</li> </ul>	-	2013
4	2	Abonnement à un système de prévision des crues	Abonnement à un service de prévision sur mesure type PREDICT (BRL/METEO France) avec assistance téléphonique temps réel et report d'alarmes sur téléphones d'astreinte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anticiper sur l'organisation des secours en crue par la mise en alerte de la chaîne décisionnelle</li> <li>- limiter les dommages aux personnes en cas d'inondation ou de rupture de digue</li> </ul>	de 5 à 10 000 €/an et par commune (selon résultat des accords menés pour la mutualisation possible du service avec le syndicat de l'Eze)	2014
5	-	Réalisation des visites techniques approfondies	Contrôle exhaustif de l'état de l'ouvrage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrôler l'état de l'ouvrage et dresser l'inventaire des mesures correctives à apporter pour assurer le maintien de sa fonction de protection</li> </ul>	5000 €/ visite	2012 (élaboration du rapport de première visite technique approfondie)
6	-	Entretien de la végétation	Opérations de fauchage, coupe, abattage sur l'emprise et à proximité immédiate de la digue, selon le plan de gestion de la végétation défini	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limiter le phénomène de déstabilisation du mur existant</li> <li>- limiter le risque d'embâcle</li> <li>- faciliter la surveillance visuelle de l'ouvrage</li> </ul>	20000 € pour la première opération puis 10 000 € par opération pour les suivantes	2013 fréquence des fauches et coupes selon modalités définies par le plan de gestion de la végétation adopté

N°	Intitulé	Justification	Déroulé	Objectifs	Déclassement et engagement de financement
1	Dossier Loi sur l'Eau des Travaux de confortement de la digue	Quartier général de déclaration pour les travaux de confortement de la digue en site S4400, correspondant à l'AVP IPSEAU situation P2	Préalable réglementaire nécessaire à la réalisation des travaux	2013	
2	Travaux de confortement de la digue	Stratégie à définir en concertation entre le SIMAR et le Syndicat de Villelaure	Faciliter la circulation, l'entretien et l'exploitation de la digue	2013	
3	Débroussaillage-déboisement	2000 m de digue sont affectés à la culture de céréales, ce qui empêche en partie l'entretien de la digue et la circulation des piétons	Faciliter la circulation, l'entretien et l'exploitation de la digue	2013	
4	Travaux de confortement de la digue amont RD37	Reprise du tronçon amont S4400A, 160m, correspondant à l'AVP IPSEAU situation P2	La digue est tendue, submersible	2014	
5	Mise en place de batardeaux en rive gauche et de la Bastide Rouge	Reprise de la charnière, confortement d'un seuil béton, reprise au ponton amont, sur des batardeaux existants, les batardeaux sont en béton armé, les batardeaux sont en béton armé	Protection jusqu'à 0,300 - confortement du niveau de protection	2014	
6	Mise en place d'une échelle limnimétrique	La mise en place sur : - la rive gauche du pont de la RD 37 - la rive gauche du pont de la RD 973 - le site béton des droits du site S4400A	surveillance visuelle des niveaux, alertes en temps réel, accès à une estimation plus précise des débits atteints après une crue	fin 2013	
7	Traitement des points bas	Reprise de la charnière, confortement d'un seuil béton, reprise au ponton amont, sur des batardeaux existants, les batardeaux sont en béton armé, les batardeaux sont en béton armé	Diminution du risque de submersion sur le tronçon BC pour l'AVP	2014	
8	Confortement de la crête de la maison Devaux (digue rognée au droit de la plateforme de la scierie)	Reprise du tronçon amont S4400A, 160m, correspondant à l'AVP IPSEAU situation P2	Reprise du tronçon amont S4400A, 160m, correspondant à l'AVP IPSEAU situation P2	2015	
9	Repointement et réflexion du mur maçonné sur ses parties apparentes	Reprise du tronçon amont S4400A, 160m, correspondant à l'AVP IPSEAU situation P2	Reprise du tronçon amont S4400A, 160m, correspondant à l'AVP IPSEAU situation P2	2016	



**6**  
Mise en place d'une échelle limnimétrique

**5**  
Mise en place de batardeaux en rive gauche au gué de St Marcel et de la Bastide Rouge

**7**  
Traitement des points bas

**6**  
Mise en place d'une échelle limnimétrique

**8**  
Confortement aval RD37 et réhausse de la crête de la maison Devaux (digue rognée au droit de la plateforme de la scierie)

**3**  
Débroussaillage et déboisement sur tout le linéaire

**9**  
Repointement et réflexion du mur maçonné sur ses parties apparentes

**6**  
Mise en place d'une échelle limnimétrique

Syndicat Intercommunal du Mardenc  
Villelaure

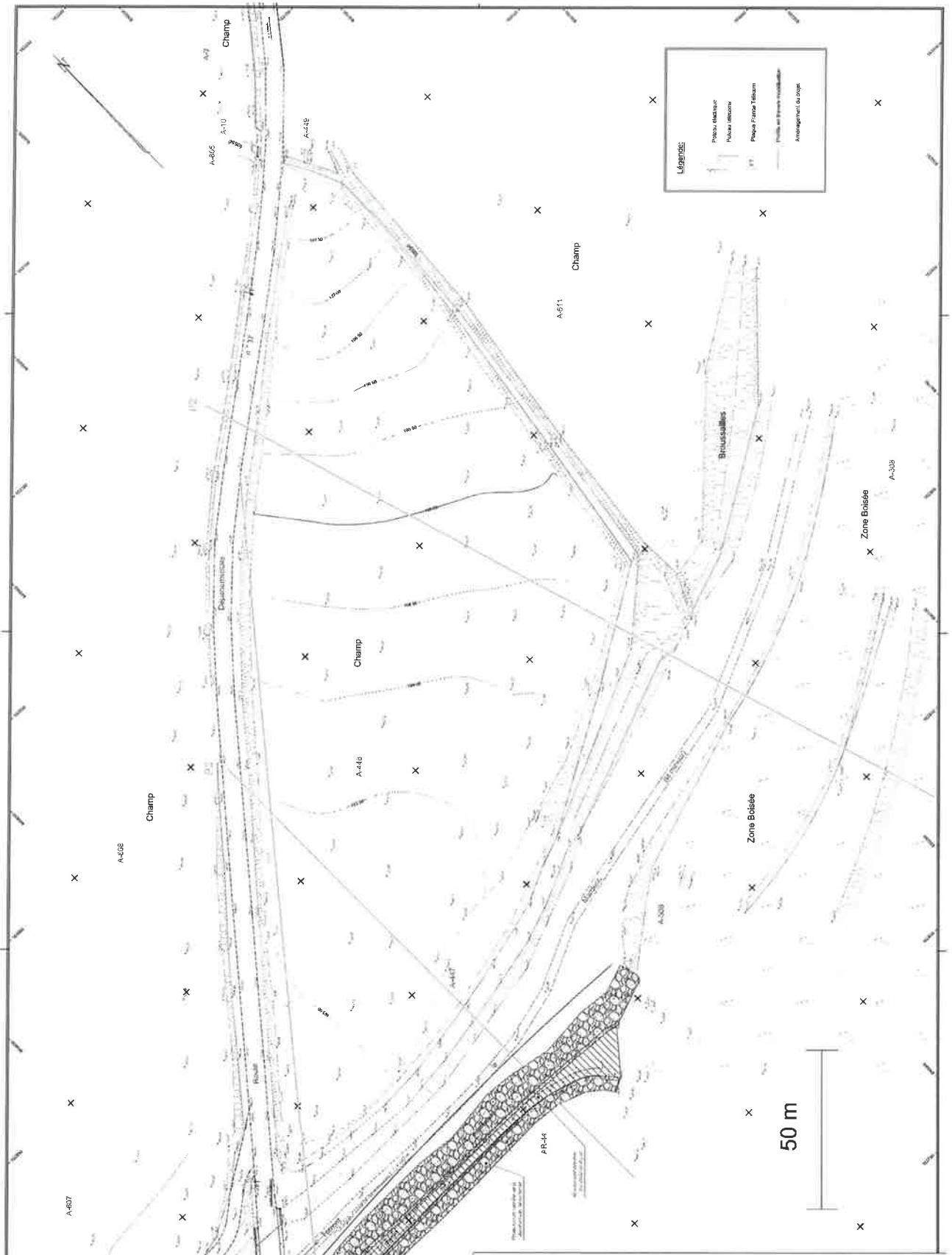
Etude de danger de la digue du Mardenc dans la traversée de Villelaure en rive gauche

**Mesures de réduction des risques - Volel travaux**

Document n° : SIMAR 11 001 | Phase : ETUDE | Date : janv-2013 | Echelle : - | Fichier info : END\_cartravaudeng | Révisé par : UPE | Intervenant : BUA/BE

**SAUNIER & ASSOCIÉS**  
Agence Alpes  
84 Avenue d'Embrun 05000 GAP  
Téléphone : 04 92 35 02 02 | Télécopie : 04 92 35 66 07  
contact@saunier-associés.com

**Ce plan est la propriété intellectuelle de SAUNIER & ASSOCIÉS et ne peut être reproduit sans autorisation.**



DEPARTEMENT DE VAUCLUSE  
COMMUNE DE VILLELAURE  
LIEUDIT : "La Grande Piles"

Projet d'aménagement de protection  
contre les inondations du Marderc

CONFORTEMENT DE LA DIGUE RIVE GAUCHE  
EN AMONT DE LA RD37 A VILLELAURE

SCENARIO 2 : VUE EN PLAN

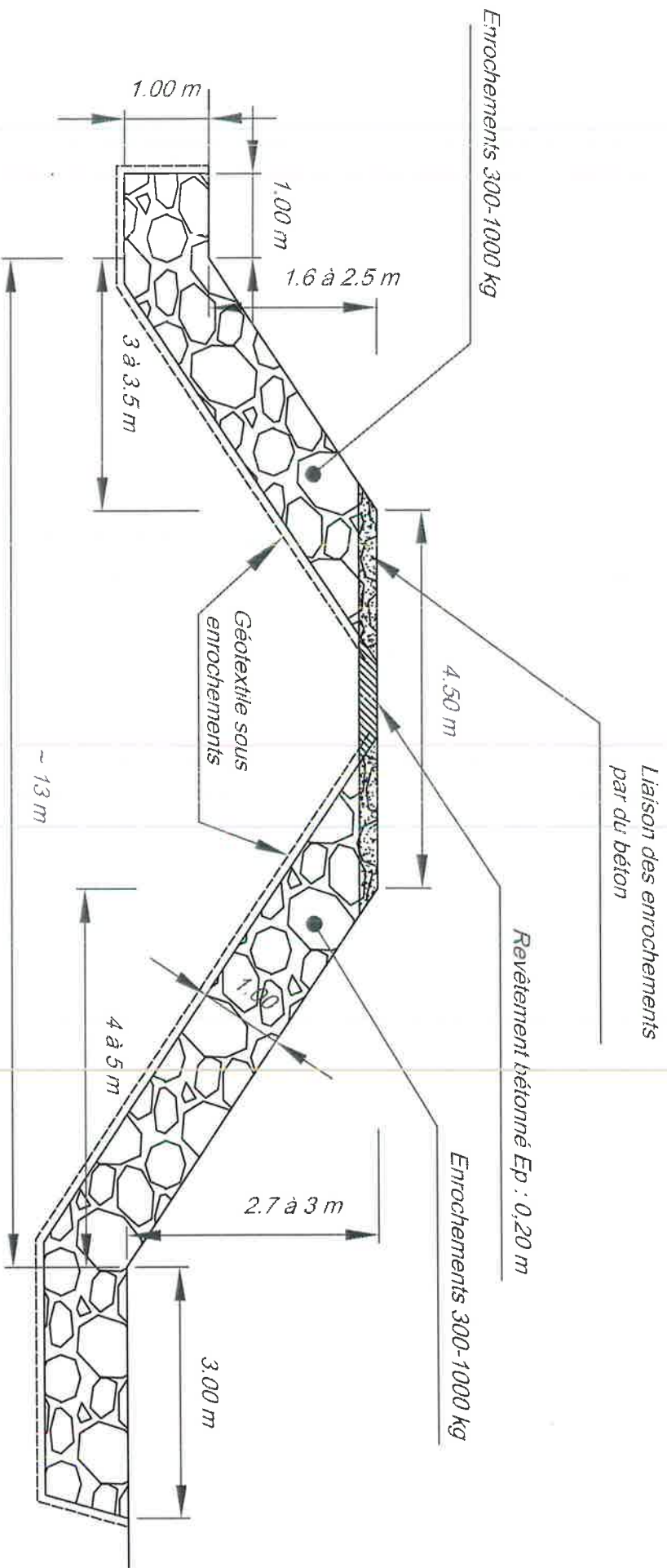
Dessiné par :		T.C.	Echelle : +		PLANCHE 3
Vérifié par :		P.F.	Fichier : Villelaure-Projet_inondations.dwg		
MODIFICATIONS		Date : 06/2010	Dossier N°HH1872		
NATURE		Source du fond de plan :			
NOUVEAU	P.M.	Robert ZACQUOT			
Corrections de la Mairie	L.S.	SCHEMERE-SIVERT D.L.S.			
		A. LECHE			
		Z. LECHE			
		M. LECHE			

PROJETÉ PAR : M. LECHE & ASSOCIÉS  
Société d'Ingénierie et d'Architecture  
10, rue de la République  
13100 Aix-en-Provence  
Tél : 04 91 28 28 28  
Fax : 04 91 28 28 29  
www.mlecche.com

# Projet d'aménagement de protection contre les inondations du Marderic

## PLANCHE 4 - COUPE TYPE DE L'AMENAGEMENT - SCENARIO 2

Etude N°PH1572 - JUN 2010



Echelle : 1 / 50



#### 4.2.2. Estimation des coûts

Au stade APS, le montant des travaux pour le scénario 2 a été évalué à 455 000 €HT environ (incluant les honoraires de maîtrise d'œuvre).

n°Prix	Désignation	Unité	Quantité calculée	Quantité retenue	P.U	TOTAL	
<b>1 - TRAVAUX PREALABLES</b>							
101	Installation de chantier	F		1	10 000.00	10 000	
102	Etudes de méthodes, études d'exécution, recollement	F		1	7 000.00	7 000	
103	Implantation générale	F		1	2 000.00	2 000	
104	Débousaillage et déboisement	m <sup>2</sup>	2 039	2 243	1.50	3 364	
<b>travaux préalables- Montant H.T</b>						<b>en Euros</b>	<b>22 364</b>
<b>2- Terrassement</b>							
202	Terrassements en déblais	m <sup>3</sup>	1 025	1 128	10.00	11 275	
203	Evacuation des matériaux de déblai (inertes)	m <sup>3</sup>	1 025	1 128	12.00	13 530	
<b>total terrassement - Montant H.T</b>						<b>en Euros</b>	<b>24 805</b>
<b>3 - Protections en enrochement</b>							
301	Géotextile sous enrochements	m <sup>2</sup>	2 050	2 255	5.00	11 275	
302	Filtre drainant	m <sup>3</sup>	308	338	20.00	6 765	
304	Enrochements 300-1000 kg	m <sup>3</sup>	917	917	90.00	82 500	
305	Enrochements 500-1500 kg	m <sup>3</sup>	1 133	1 133	110.00	124 630	
306	Béton de liaison	m <sup>3</sup>	123	135	190.00	25 707	
307	Revêtement béton crête de digue	m <sup>2</sup>	540	594	60.00	35 640	
<b>total protection enrochement - Montant H.T</b>						<b>en Euros</b>	<b>286 517</b>
<b>Imprévus et divers (environ 20%)</b>						<b>76 314</b>	
<b>Montant travaux HT</b>						<b>410 000</b>	
<b>Honoraires de maîtrise d'œuvre (env. 10 %)</b>						<b>45 000</b>	
<b>MONTANT H.T en Euros</b>						<b>455 000</b>	
<b>T.V.A 19,6% en Euros</b>						<b>89 180</b>	
<b>MONTANT T.T.C en Euros</b>						<b>544 180</b>	

DEPARTEMENT

MAIRIE

<Convexe>

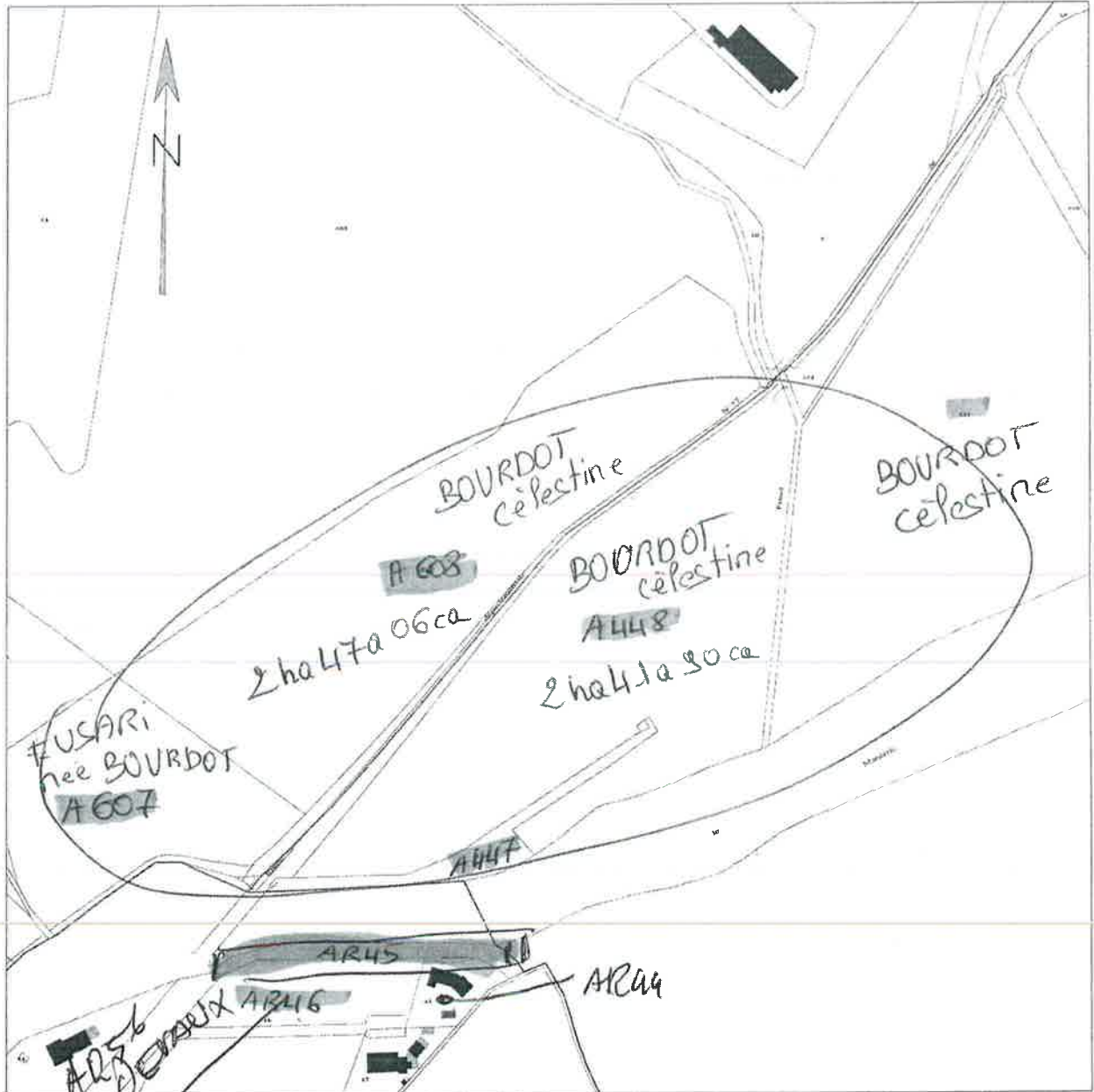
COMMUNE  
villelaure

SERVICE DU PLAN

Section: ..

Echelle: 1/3000

### EXTRAIT DU PLAN COMMUNAL



Référence de l'extrait :

Le présent extrait est :  
GRATUIT !  
Cachet:

A 447	BOURDOT célestine
A 448	" "
A 611	" "
A 608	" "
AR 46	ZAGO Nicole
AR 45	Ass. Syndicale Autorisée
AR 56	DEVAUX Robert

Extrait certifié conforme  
au plan communal  
- à la date ci-dessous

A ...  
le 7/1/2013  
Signature

AR 56

DEVAUX Robert  
1325 Rte d'ANSOIS  
84530 Villelaure

AR 44

GUIBOT Francis  
1378 Rte d'ANSOIS  
A 308 / A 611

Bourdot Celestine  
122 CRS des Vieux puits

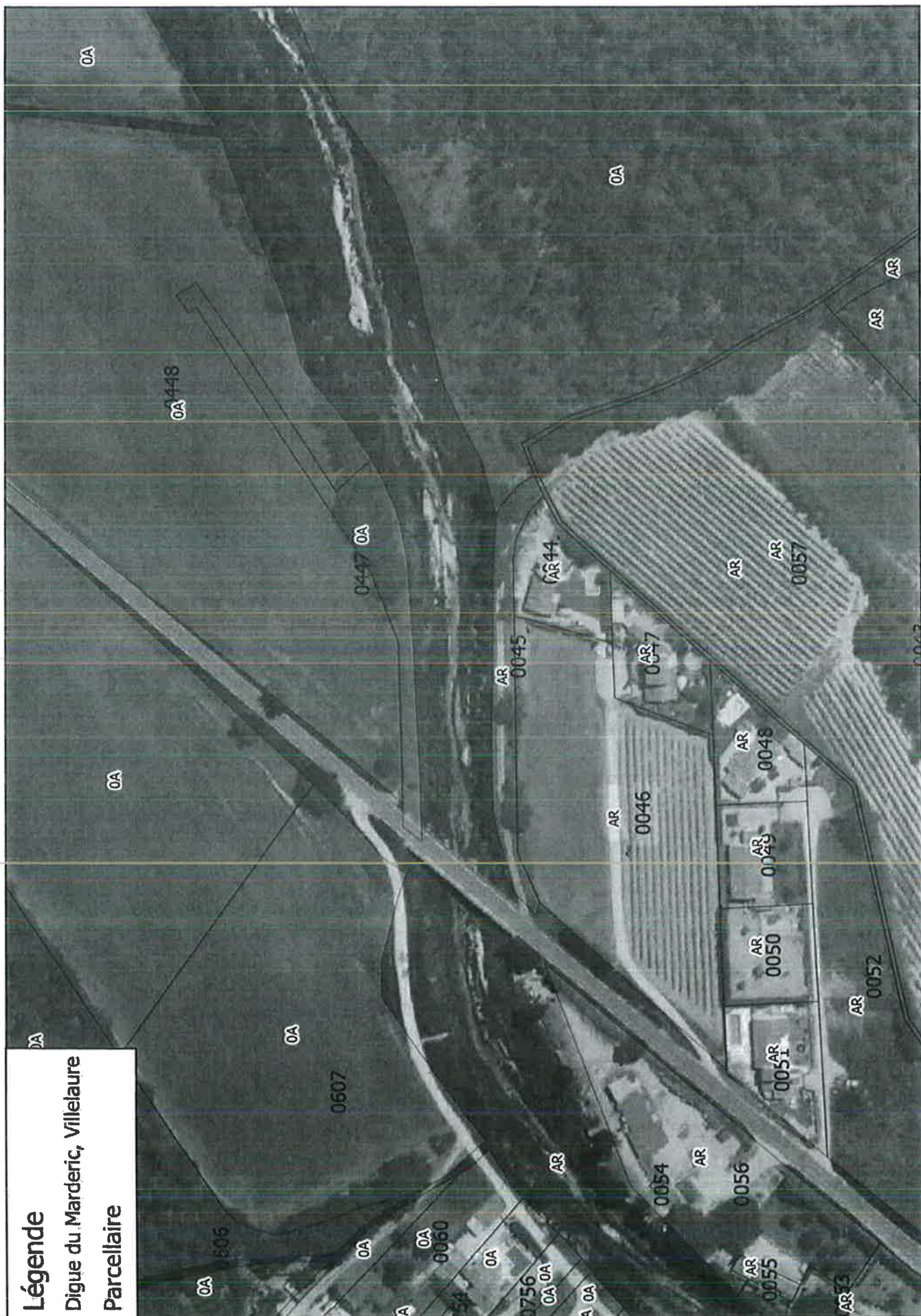
AR 46

ZAGO Michel / Nicole  
370 Rte d'ANSOIS

# Légende

Digue du Marderic, Villelaure

Parcellaire



## DÉPARTEMENT DU VAUCLUSE

### SYNDICAT INTERCOMMUNAL DU MARDERIC

#### DOSSIER D'AUTORISATION AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT ARTICLES L214-1 A L214-6

*Projet de travaux de confortement de la digue du Marderic  
rive gauche en amont de la RD37 à Villelaure.*

#### BORDEREAU DES PIECES

1. Dossier Loi sur l'eau
2. Annexes





## DÉPARTEMENT DU VAUCLUSE

### SYNDICAT INTERCOMMUNAL DU MARDERIC

#### DOSSIER D'AUTORISATION AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT ARTICLES L214-1 A L214-6

*Projet de travaux de confortement de la digue du Marderic  
rive gauche en amont de la RD37 à Villelaure.*

#### 1. - Dossier Loi sur l'eau

## DÉPARTEMENT DU VAUCLUSE

### SYNDICAT INTERCOMMUNAL DU MARDERIC

#### DOSSIER D'AUTORISATION AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT ARTICLES L214-1 A L214-6

*Projet de travaux de confortement de la digue du Marderic  
rive gauche en amont de la RD37 à Villelaure.*

#### 2. - Annexes

- 2-1 - Plan d'aménagement de protection contre les inondations du Marderic : confortement de la digue rive gauche en amont de la RD37 à Villelaure – scénario 2 : vue en plan – Ipseau, juin 2010
- 2-2 - Plan topographique de l'état actuel
- 2-3 - Projet d'aménagement de protection contre les inondations du Marderic – coupe type de l'aménagement – scénario 2 – Ipseau, juin 2010
- 2-4 - Notice d'incidence Natura 2000
- 2-5 - Dossier de consignes écrites
- 2-6 - Etude de dangers

## SOMMAIRE

1	INTRODUCTION .....	3
2	PARTIE 1 : PIÈCES ADMINISTRATIVES ET TECHNIQUES .....	5
2.1	PRÉSENTATION DU DÉCLARANT .....	6
2.2	LOCALISATION DU PROJET .....	7
2.3	PRÉSENTATION DU PROJET .....	9
2.3.1	Contexte général .....	9
2.3.2	Positionnement des lignes d'eau pour les crues centennale et exceptionnelle .....	11
2.3.3	Description des aménagements projetés .....	11
2.3.4	Mode opératoire .....	13
2.4	CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE .....	14
3	PARTIE 2 : DOCUMENT D'INCIDENCES.....	17
3.1	ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL.....	18
3.1.1	Milieu physique .....	18
3.1.2	Milieu aquatique .....	20
3.1.3	Milieu naturel .....	22
3.2	LES CARACTERISTIQUES DU PROJET SOUMIS A LA RÉGLEMENTATION LOI SUR L'EAU .....	25
3.2.1	Rubrique 3.1.4.0 : Consolidation de berges, [...] par des techniques autres que végétales vivantes 25	
3.2.2	Rubrique 3.1.5.0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères [...].....	25
3.2.3	Rubrique 3.2.6.0 : Dignes à l'exception des barrages de retenue et digues de canaux.....	25
3.3	LES DOCUMENTS DE REFERENCES ET LE PROJET .....	26
3.3.1	PLU .....	26
3.3.2	SDAGE.....	26
3.3.3	SAGE et Contrats de rivière .....	28
3.4	INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT : SYNTHÈSE .....	29
3.4.1	Les incidences en phase travaux .....	29
3.4.2	Les incidences en phase exploitation.....	31
3.5	MESURES CONSERVATOIRES ET COMPENSATOIRES.....	32
3.5.1	Phase de travaux.....	32
3.5.2	Phase d'exploitation - mesures de surveillance.....	33
3.6	PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES .....	34
3.6.1	Rubrique 3.1.4.0 Consolidation ou protection de berges .....	34
3.7	PLANNING DE RÉALISATION ET ESTIMATION DES DÉPENSES .....	38
3.7.1	Planning prévisionnel de réalisation .....	38
3.7.2	Estimation des coûts d'investissement.....	38
3.8	ANALYSE DES METHODES UTILISEES POUR EVALUER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT.....	39
4	MOYENS DE SURVEILLANCES ET MESURES A METTRE EN ŒUVRE .....	41
4.1	Moyens de surveillance .....	42
4.1.1	Périodicité des visites .....	42
4.1.2	Points d'observation.....	42
4.1.3	Essais des organes mobiles et ouvrages associés.....	45
4.1.4	Visites consécutives à des évènements particuliers .....	46

---

4.1.5	Consignes d'exploitation en période de crue.....	47
4.2	Mesures à mettre en œuvre .....	48
4.2.1	Démarches actuellement mises en œuvre.....	48
4.2.2	Démarche de maîtrise foncière des terrains d'assiette de la digue.....	48
4.2.3	Sécurisation du tronçon la digue en rive gauche en amont de la RD37 .....	49
ANNEXES .....		51
Annexe 1 : Plan d'aménagement de protection contre les inondations du Marderic : confortement de la digue rive gauche en amont de la RD37 à Villelaure – scénario 2 : vue en plan – Ipseau, juin 2010 .....		52
Annexe 2 : Plan topographique de l'état actuel .....		52
Annexe 3 : Projet d'aménagement de protection contre les inondations du Marderic – coupe type de l'aménagement – scénario 2 – Ipseau, juin 2010 .....		52
Annexe 4 : Notice d'incidence Natura 2000 .....		52
Annexe 5 : Dossier de consignes écrites .....		52
Annexe 6 : Etude de dangers .....		52

---

**1 INTRODUCTION**

---

La commune de Villelaure est traversée par le ruisseau Marderic, affluent rive droite de la Durance. Le Marderic et ses principaux affluents présentent un caractère torrentiel particulièrement marqué ; leur crues, soudaines et brutales peuvent être particulièrement dévastatrices.

Ces crues ont été dramatiques puisqu'à l'origine du décès d'une fillette en 1925 et touchant une cinquantaine d'habitations en 1986.

Depuis l'amont de RD37 jusqu'à la Durance, le cours d'eau est endigué en rive gauche et droite.

Au niveau de la commune de Villelaure, le risque principal est celui d'une rupture accidentelle de l'endiguement du Marderic en rive gauche à l'amont immédiat de la RD37.

Sur ce secteur, l'endiguement du Marderic a été protégé par la mise en place d'enrochements. Cette protection apparaît insuffisante et doit donc être confortée.

Ce risque et la pertinence de l'aménagement objet du présent dossier Loi sur l'Eau ont été confirmés par une étude de dangers (prescrite par le décret 2007 « barrages et digues ») réalisée par Saunier & Associés et finalisée en novembre 2012. Cette étude portait sur l'intégralité des 1700 ml de digue en rive gauche dans la traversée de Villelaure.

Les travaux envisagés ont pour but de conforter la digue en rive gauche du Marderic en amont de la RD37 sur la commune de Villelaure.

Le présent dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement, concerne ces travaux, il est constitué de deux parties :

- ⇒ Partie 1 : Pièces administratives et techniques
- ⇒ Partie 2 : Document d'incidences

Les informations techniques contenues dans le présent document sont issues de l'étude d'Avant-Projet « Aménagements de protection contre les inondations du Marderic – confortement de la digue rive gauche en amont de la RD37 à Villelaure », réalisée en juin 2010 par le bureau d'études IPSEAU.

---

## **2 PARTIE 1 : PIÈCES ADMINISTRATIVES ET TECHNIQUES**

---

## **2.1 PRÉSENTATION DU DÉCLARANT**

Demandeur :

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DU MARDERIC : SIMA

Représenté par :

Mr le Président : Géraud DE SABRAN PONTEVES

Adresse :

Mairie  
Place St Elzéard  
84 240 ANSOUIS

Numéro SIRET :

258-403-161 00015

Le pétitionnaire s'engage à réaliser les travaux conformément à la déclaration.

Les installations, ouvrages, travaux ou activités doivent être implantés, réalisés et exploités conformément au dossier de déclaration et, le cas échéant, aux prescriptions particulières.

Je déclare avoir pris connaissance des éléments ci-dessous.

---

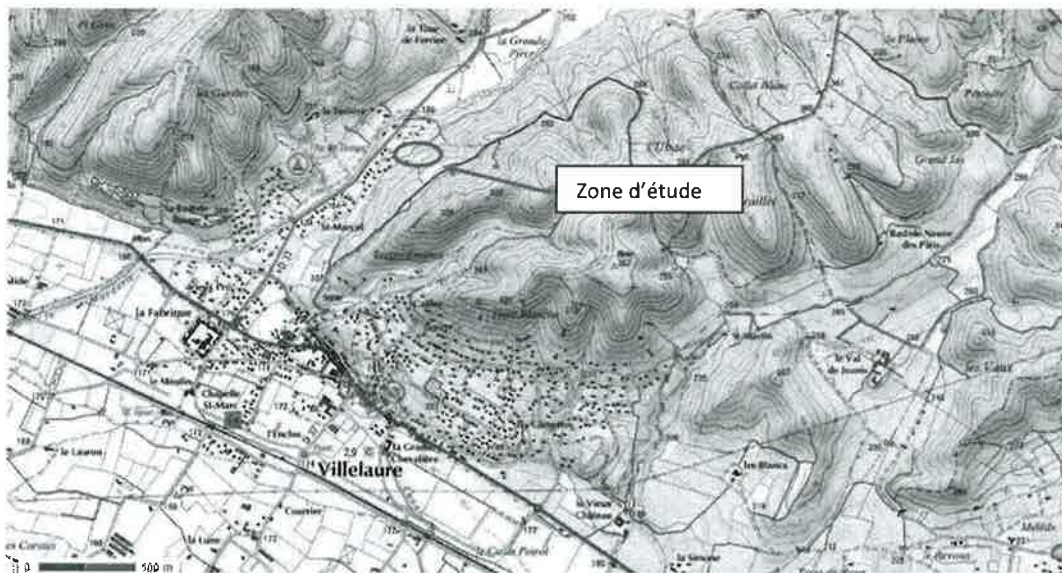
Signature du demandeur

A :

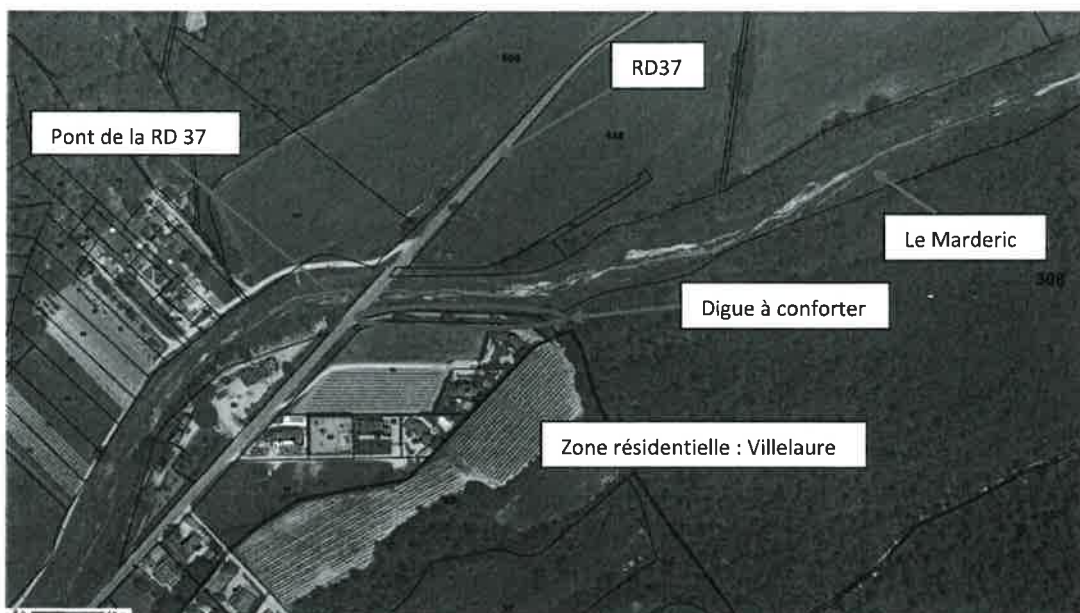
Le :

## 2.2 LOCALISATION DU PROJET

- ⇒ Département : VAUCLUSE (84)
- ⇒ Communes : Villelaure
- ⇒ Section : AR
- ⇒ Parcelle : 45
- ⇒ Lieu-dit : LES TREIZES EMINES



Localisation du projet



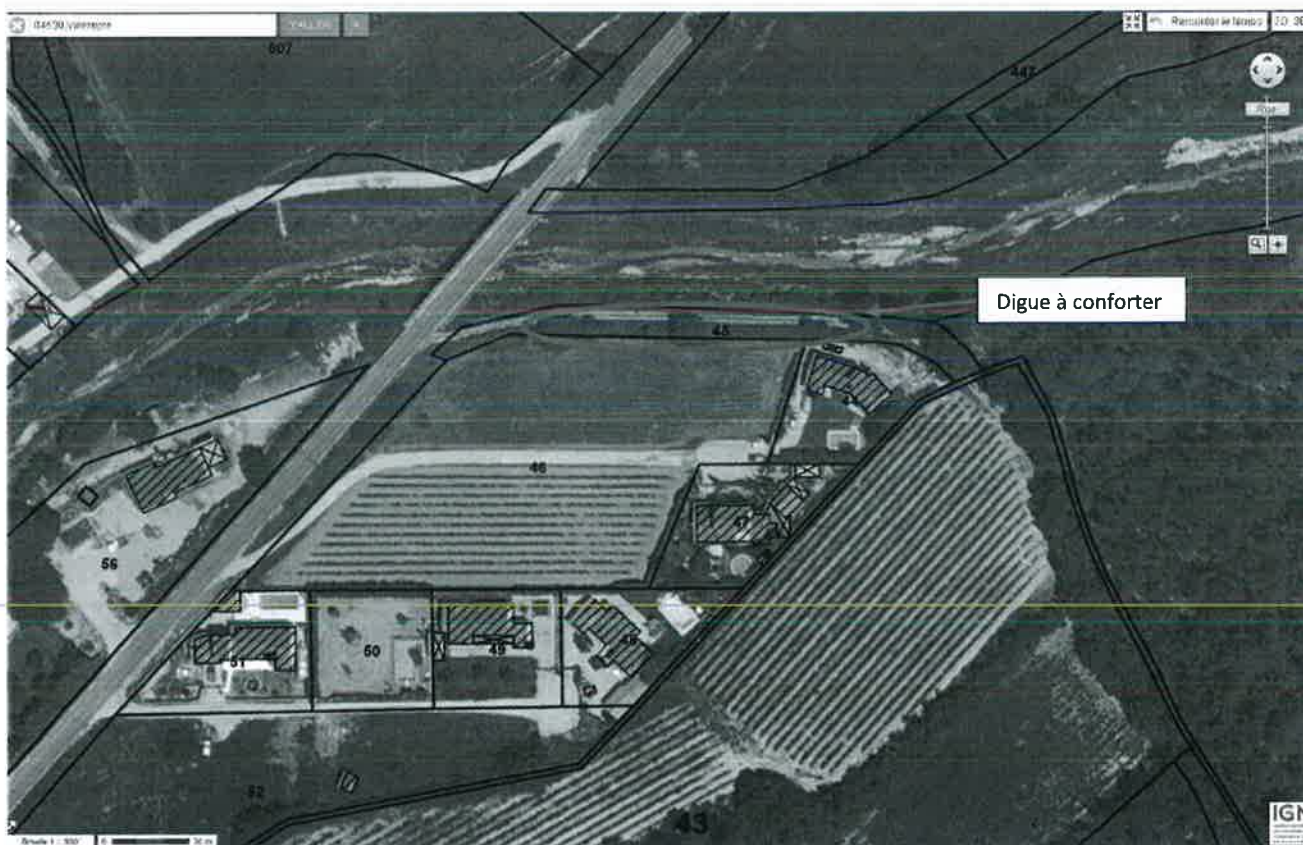
Vue aérienne et approche cadastrale

La digue à renforcer se trouve en rive gauche du Marderic, à la limite de la zone résidentielle du nord de Villelaure, à près d'1,5 km à vol d'oiseau du centre ville.

Les parcelles concernées par le projet sont listées dans le tableau suivant.

Commune	Section	Numéro de parcelle	Propriétaires	
Villelaure	AR	45	Association Syndicale Autorisée	Parcelle située en rive gauche du torrent Localisation de la digue
Villelaure	AR	46	ZAGO Nicolle	Localisation possible d'entreposage des matériaux et engins
Villelaure	A	447	BOURDOT Célestine	Parcelle située en rive droite du torrent

Le Syndicat Intercommunal du Marderic deviendra, à terme, propriétaire de la parcelle n°45 afin de pouvoir réaliser au mieux l'entretien de la digue.



Vue cadastrale informative

## 2.3 PRÉSENTATION DU PROJET

### 2.3.1 Contexte général

La commune de Villelaure est soumise au risque de rupture accidentelle de l'endiguement du Marderic en rive gauche à l'amont immédiat de la RD37.

Le mécanisme de rupture peut être de deux ordres :

- **Erosion externe**, par l'emport de la carapace d'enrochements, sous-dimensionnée et dépourvue de sabot parafouille, ouvrant la voie à la sape rapide des matériaux de remblai à la faveur des survitesses locales résultantes du coude marqué que forme le Marderic en ce point, puis au glissement de l'ouvrage jusqu'à surverse et ouverture d'une brèche
- **Surverse** (pour une crue de période de retour estimée à 300 ans) ; les premiers déversements amorçant une brèche qui s'accroît rapidement en l'absence de protection de la crête et du pied de digue côté aval

*Voir Annexe 1 : Plan d'aménagement de protection contre les inondations du Marderic : confortement de la digue rive gauche en amont de la RD37 à Villelaure – scénario 2 : vue en plan – Ipseau, juin 2010.*

Si un tel évènement se produisait, les eaux s'engouffreraient dans la brèche à la faveur du coude marqué du lit mineur, et s'écouleraient dans le talweg naturel (ancien lit du cours d'eau) traversant le quartier Saint Marcel. Ce risque est d'autant plus fort qu'il s'agira d'un phénomène très rapide de vague avec des vitesses importantes. Le risque pour la population est, selon ce scénario, bien concret, comme l'a conclu l'étude de dangers.

Sur ce secteur, l'endiguement du Marderic a été protégé par la mise en place d'enrochements. Mais cette protection apparaît insuffisante. En effet, les diamètres des enrochements mis en place sont faibles et il n'existe aucun système parafouille. Cette protection de l'endiguement doit donc être confortée. Il s'agira alors de s'assurer de la tenue de la digue, et ceci même en cas de débordement afin d'éviter l'ouverture d'une brèche et le phénomène de vague (onde de submersion suite à la rupture).

Les travaux envisagés ont donc pour but de conforter la digue en rive gauche du Marderic en amont de la RD37 et à proximité des habitations du secteur nord de la ville.

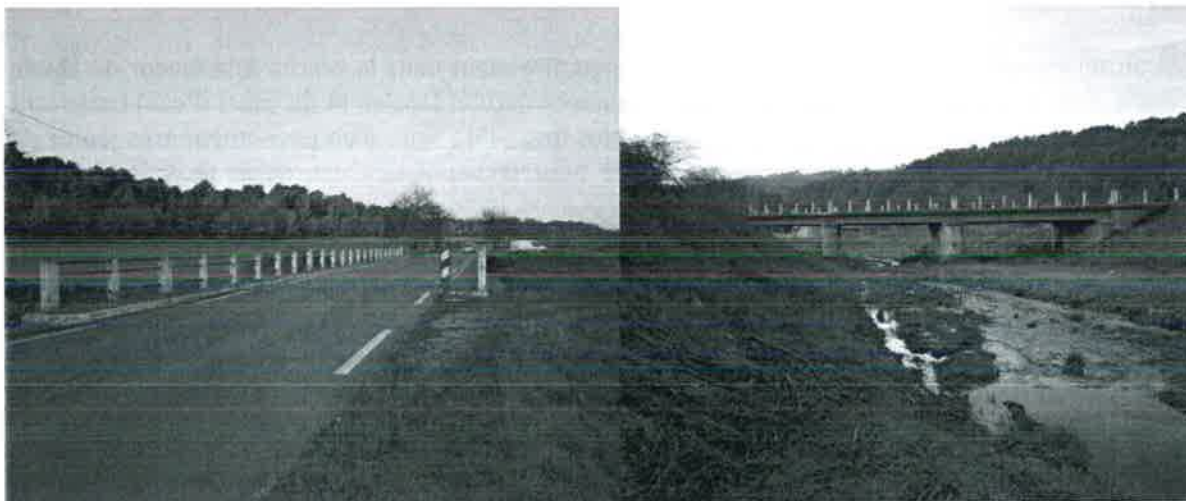


*Le Marderic, vue vers l'est (vers l'amont), depuis le pont de la RD37*



*Vue vers l'est sur la rive gauche du Marderic au droit du projet (sur la droite : parcelles 46 et 44)*

*Vue vers le sud depuis la rive gauche du Marderic au droit du projet*



*Le pont de la RD 37 : vue vers le nord-est*

*Le pont de la RD37 vu depuis la rive gauche du Marderic en direction de l'ouest.*



*Vue (ensemble et détail) sur l'encrochement en place au niveau de la digue en rive gauche*

### **2.3.2 Positionnement des lignes d'eau pour les crues centennale et exceptionnelle**

Ces lignes d'eau ont été calculées par les calculs hydrologiques réalisées à l'occasion du schéma d'aménagement du Marderic (IPSEAU 1998), la modélisation hydraulique sous HECRAS réalisée par IPSEAU pour les besoins de l'AVP décrit dans le présent dossier loi sur l'eau (IPSEAU 2010), et la modélisation hydraulique sous HECRAS réalisée pour les besoins de l'étude de dangers (SAUNIER et ASSOCIES, 2012).

Les lignes d'eau simulées sont visibles sur le profil en long figurant sur le plan topographique présenté en annexe 2 du présent document.

Suite à ces études il a été fait le choix de conserver le niveau de protection actuel (cote crête de digue inchangée).

### **2.3.3 Description des aménagements projetés**

*Voir Annexes 1,2 et 3.*

La solution retenue propose de réaliser un confortement de la digue apte à supporter une crue supérieure à la crue centennale (type crue exceptionnelle) en prenant en compte le risque de surverse sur toute la longueur de la digue. Cette solution correspond au scénario 2 proposé par IPSEAU lors de leur Avant-Projet détaillé de 2010.

Les travaux envisagés prévoient de conforter la digue en rive gauche sur une longueur de 160 ml et ceci même en cas de surverse.

**Le niveau de protection restera inchangé (maintien des cotes actuelles de la crête de digue).**

Le principe de confortement est le suivant :

⇒ Protection coté cours d'eau :

Le confortement consistera en une reprise de la protection en enrochements existant. Les caractéristiques de la nouvelle protection seront les suivantes :

- La crue centennale étant située seulement 50 à 70 cm sous le niveau de la crête de digue, la protection en enrochements libres sera prévue sur toute la hauteur de la digue côté cours d'eau, soit sur une hauteur comprise entre 2,8 et 3,4m,
- Cette protection en enrochement sera prolongée en pied de digue par la réalisation d'un sabot para fouille d'une largeur de 3m et d'une profondeur de 1m,
- Sur le talus de la digue les enrochements seront posés en respectant le fruit du talus existant compris entre 1,25 (H)/1(V) et 1,75 (H)/1(V),
- Ces enrochements seront dimensionnés pour résister à des vitesses de 3 à 3.2 m/s, ce qui nécessitera la mise en place d'enrochement de gamme 300-1000 kg sur une épaisseur moyenne de 1m,
- Afin de limiter les phénomènes d'affouillement, les enrochements seront posés sur un géotextile de grammage supérieur à 600 g/m<sup>2</sup>,
- Afin d'éviter au maximum le risque d'affouillement aux abords de la culée du pont sur la RD37, les enrochements seront liaisonnés par du béton sur une longueur de 10 m environ au droit et en amont du pont,
- Par ailleurs et afin de prévenir tout risque de phénomène de renard dans la digue, les arbres présents en crête de digue seront coupés et un débroussaillage de la digue en crête et côté cours d'eau sera réalisé.

⇒ Protection à l'arrière de la digue :

L'arrière de la digue sera protégé vis-à-vis de la surverse par la mise en place d'une carapace d'enrochements libres,

- La protection en enrochement sera mise en place sur toute la hauteur et sera prolongée en pied de digue par la réalisation d'un tapis para fouille d'une longueur de 1m.
- Sur le talus de la digue les enrochements seront posés selon le fruit du talus existant compris entre 1.25 (H)/1(V) et 1.75 (H)/1(V)
- Ces enrochements seront dimensionnés pour résister à des vitesses de 3.5 m/s, ce qui nécessitera la mise en place d'enrochement de gamme 500-1500 kg sur une épaisseur moyenne de 1m
- Afin de limiter les phénomènes d'affouillement, les enrochements seront posés sur une nappe en géotextile

⇒ Protection en crête de la digue :

- La continuité entre les deux protections en enrochements sera assurée par un revêtement bétonné du chemin en crête sur une épaisseur de 20 à 30 cm. Ce revêtement viendra s'accrocher aux derniers rangs d'enrochement en tête de talus qui seront liaisonnés.
- La crête de digue sera débroussaillée, les arbres seront enlevés et déracinés.

⇒ Raccordement des jonctions de la digue avec le terrain naturel

- Les remblais seront compactés par couches de 30 cm d'épaisseur, le terrain naturel sera retravaillé aux jonctions de l'ouvrage à construire de manière à assurer l'homogénéité du compactage. Le revêtement bétonné du cheminement côté amont sera prolongé sous le terrain naturel par une bêche plongeant à 30° environ, sur environ 6 ml, puis remblayé, afin de limiter tout phénomène de « point dur » créé par ce revêtement.
- Afin d'éviter au maximum le risque d'affouillement aux abords de la culée du pont sur la RD37, les enrochements seront liaisonnés par du béton sur une longueur de 10 m environ au droit et en amont du pont.

⇒ Dispositifs d'étanchéité et de drainage

- Il n'est pas prévu de modifier le corps de digue, il s'agit simplement d'une opération de confortement externe d'un ouvrage existant. L'étude géotechnique réalisée à l'occasion de l'étude de dangers (sondages tractopelle + carottages) a par ailleurs montré que la digue actuelle et ses matériaux constitutifs n'est pas vulnérable aux risques de renards, suffusion, boullance. Seuls les mécanismes d'érosion externes sont traités par les travaux décrits précédemment.
- Côté lit, le géotextile placé à l'arrière des nouveaux enrochements suffira à prévenir le départ éventuel de fines.
- Il n'est pas prévu de mettre en place de drainage.

**Les renseignements sur le projet sont issus de l'étude d'avant-projet IPSEAU, juin 2010.**

#### 2.3.4 Mode opératoire

Les travaux seront réalisés depuis le lit du torrent, en assec, afin de limiter l'impact sur les frayères potentielles.

La parcelle n°46 située derrière la digue est divisée en une partie cultivée et une partie non cultivée. Avec l'accord des propriétaires, la seconde partie pourra servir de lieu de stockage (engins, matériaux, ...) durant la phase chantier.

Les engins accèderont au chantier en passant par le passage à gué situé en aval du torrent du Marderic.

## 2.4 CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

La nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L 214-1 à L 214-6 est détaillée dans l'article R 214-1 du Code de l'Environnement.

TITRE III : IMPACTS SUR LE MILIEU AQUATIQUE OU SUR LA SÉCURITÉ PUBLIQUE			
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant :		
	1° Un obstacle à l'écoulement des crues	(A)	
	2° Un obstacle à la continuité écologique :		
	a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation	(A)	
	b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation	(D)	
<i>Au sens de la présente rubrique, la continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments.</i>			
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :		
	1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m	(A)	
	2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m	(D)	
	<b>Prescriptions générales applicables : Arrêté ministériel du 28 novembre 2007 applicables aux installations, ouvrages, travaux et activités soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement</b>		
<i>Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.</i>			
3.1.3.0	Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur :		
	1° Supérieure ou égale à 100 m	(A)	
	2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m	(D)	
3.1.4.0	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes		
	1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m	(A)	
	2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m	(D)	X
	<b>Prescriptions générales applicables : Arrêté ministériel du 13 février 2002 applicables aux consolidations, traitements ou protections de berges soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement</b>		
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet :		
	1° Destruction de plus de 200 m <sup>2</sup> de frayères	(A)	
	2° Dans les autres cas	(D)	X

	Mesures correctives ou conservatoires : Préfecture des Hautes-Alpes DDT – service Police de l'eau, Police de la Pêche applicables aux installations, ouvrages, travaux et activités sur les milieux aquatiques consolidations, traitements ou protections de berges soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement		
3.2.1.0	Entretien de cours d'eau ou de canaux, à l'exclusion de l'entretien visé à l'article L. 215-14 réalisé par le propriétaire riverain, du maintien et du rétablissement des caractéristiques des chenaux de navigation, des dragages visés à la rubrique 4.1.3.0 et de l'entretien des ouvrages visés à la rubrique 2.1.5.0, le volume des sédiments extraits étant au cours d'une année :		
	1° Supérieur à 2 000 m <sup>3</sup>	(A)	
	2° Inférieur ou égal à 2 000 m <sup>3</sup> dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence S1	(A)	
	3° Inférieur ou égal à 2 000 m <sup>3</sup> dont la teneur des sédiments extraits est inférieure au niveau de référence S1	(D)	
<i>L'autorisation est valable pour une durée qui ne peut être supérieure à dix ans. L'autorisation prend également en compte les éventuels sous-produits et leur devenir.</i>			
3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau :		
	1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m <sup>2</sup>	(A)	
	2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m <sup>2</sup> et inférieure à 10 000 m <sup>2</sup>	(D)	
<i>Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur.</i>			
3.2.3.0	Plans d'eau, permanents ou non :		
	1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha	(A)	
	2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha	(D)	
3.2.4.0	Vidanges de plans d'eau :		
	1° Issus de barrages de retenue, dont la hauteur est supérieure à 10 m ou dont le volume de la retenue est supérieur à 5 000 000 m <sup>3</sup>	(A)	
	2° Autres vidanges de plans d'eau, dont la superficie est supérieure à 0.1 ha, hors opération de chômage des voies navigables, hors piscicultures mentionnées à l'article L. 431-6, hors plans d'eau mentionnés à l'article L. 431-7	(D)	
<i>Les vidanges périodiques des plans d'eau visés au 2° font l'objet d'une déclaration unique.</i>			
3.2.5.0	Barrage de retenue et digues de canaux :		
	1° De classes A, B ou C	(A)	
	2° De classe D	(D)	
3.2.6.0	Digues à l'exception de celles visées à la rubrique 3.2.5.0 :		
	1° De protection contre les inondations et submersions	(A)	X
	2° De rivières canalisées	(D)	
3.2.7.0	Piscicultures d'eau douce mentionnées à l'article L. 431-6	(D)	
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :		
	1° Supérieure ou égale à 1 ha	(A)	
	2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha	(D)	

3.3.2.0	Réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie :		
	1° Supérieure ou égale à 100 ha	(A)	
	2° Supérieure à 20 ha mais inférieure à 100 ha	(D)	
3.3.3.0	Canalisations de transports d'hydrocarbures ou de produits chimiques liquides dont le produit du diamètre extérieur par la longueur est égal ou supérieur à 5 000 m <sup>2</sup>	(A)	

- (1) Zone de répartition des eaux
- (2) Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement
- (3) La continuité écologique se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments.

**Le projet est soumis à déclaration au titre des rubriques 3.1.4.0 et 3.1.5.0, et à autorisation au titre de la rubrique 3.2.6.0. Le projet est donc soumis à AUTORISATION.**

**Le projet est soumis à AUTORISATION  
au titre de la nomenclature « Loi sur l'Eau », codifiée dans le Code de l'Environnement**

---

**3            PARTIE 2 : DOCUMENT D'INCIDENCES**

---

### 3.1 ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL

#### 3.1.1 Milieu physique

##### 3.1.1.1 Climatologie

Le climat du département du Vaucluse est de type méditerranéen, avec cependant une note continentale marquée liée à l'emplacement géographique particulier à l'intérieur de la Provence et aux reliefs du secteur : Mont de Vaucluse, massif des Baronnies, Mont Ventoux.

Les caractéristiques du climat de ce département sont les suivants :

- des températures contrastées, avec une amplitude annuelle d'environ 18°C,
- des précipitations irrégulières : il y a moins de 100 jours de pluie par an et ces pluies tombent sous forme d'averses brutales au printemps et surtout à l'automne,
- des étés chauds et secs, et des hivers généralement doux devenant glacial les jours de mistral,
- des vents violents, notamment le mistral qui souffle près de 100 jours par an avec des pointes à 100 km/h,
- une végétation principalement constituée de garrigues et de forêts clairsemées.

##### 3.1.1.2 Géologie / hydrogéologie

###### ⇒ Contexte général :

Le bassin versant du Marderic s'étend de la chaîne anticlinale du Grand Luberon au Nord jusqu'à la plaine alluviale de la Durance au Sud.

Entre ces deux unités se développent les formations molassiques miocènes. Ces dernières sont plissées d'axe Est-Ouest : le synclinal de Cucuron puis, plus au Sud, une structure intermédiaire où les plis présents à l'Est et à l'Ouest s'annoient progressivement.

Les alluvions quaternaires anciennes, issues des terrains du Luberon, sont largement présentes, mais de faible épaisseur (inférieure à 10 m).

Les alluvions récentes provenant de la désagrégation de la molasse miocène tapissent le lit moyen et le lit mineur de la Durance, du Marderic et de ses affluents.

###### ⇒ Contexte local :

Source : étude IMSRN mai 2012

Le site d'étude se situe au droit d'un sillon alluvial (F<sub>2</sub>) et un cône de déjection (J<sub>v</sub>) entaillant un plateau du miocène constitué de marnes sableuses, grès, sables et molasses sableuses (m<sub>4</sub>, m<sub>3</sub>, m<sub>3L</sub>) recouvert ponctuellement par des colluvions constitués de limons et cailloutis (Px). Les alluvions sont composées de limon sableux avec cailloutis. Les terrains sont plus grossiers en surface puis deviennent plus fins en profondeur.

La digue en rive gauche du Marderic protège les habitations de la plaine de Villelaure contre les crues du Marderic liées aux orages d'été principalement. En amont du Pont de la RD37, elle présente une hauteur de 1,50 m par rapport à la plaine et une largeur en crête de 2,50 m.

En 1994, des travaux de confortement ont été réalisés, avec la mise en place d'une carapace en enrochements calcaires de diamètre moyen 500 mm. La digue est bien dégagée et circulaire en crête.

### 3.1.1.3 Hydrogéologie

Les caractéristiques lithologiques des terrains leur confèrent des comportements hydrogéologiques variables qui conduisent à des circonstances plus ou moins favorables à l'établissement de circulations d'eau souterraines.

Selon le type de perméabilité des terrains, fissurale ou d'interstice, ceux-ci seront occupés ou non par un aquifère dont l'importance et l'extension seront contrastées.

#### ⇒ Perméabilité fissurale

Les terrains à perméabilité fissurale sont représentés par les formations calcaires et marneuses qui constituent la chaîne du Grand Luberon.

Les calcaires hauteriviens sont fortement fracturés du fait des mouvements tectoniques qui ont conduit à la formation et structuration du Luberon. La perméabilité fissurale qui en résulte permet l'infiltration des eaux de pluie. Dans ces terrains, cependant, la karstification est peu importante et plutôt « diffuse » : il n'existe pas de grande cavité karstique.

Cet aquifère alimente plusieurs petites sources qui apparaissent à la faveur d'un changement de lithologie au contact entre les calcaires hauteriviens, en aval pendage sud, et les terrains oligocènes ou miocènes qui se comportent en imperméable relatif. Ce niveau de sources se situe au pied du Luberon, selon une ligne Est-Ouest qui passe par la Tuilière, la Reynaude et la Tombe du Pin.

Malgré l'étendue de l'impluvium, l'aquifère des calcaires hauteriviens constitue une réserve d'eau de faible importance dans la tranche superficielle.

Les marnes du Valanginien et les calcaires argileux du Berriasien sont susceptibles de développer une perméabilité de fissure, et ainsi de contribuer à l'aquifère des calcaires hauteriviens.

A cause de leur fraction argileuse, l'infiltration est réduite, et le ruissellement favorisé en cas de fortes pluies.

#### ⇒ Perméabilité d'interstice

Ce type de perméabilité concerne tous les autres terrains rencontrés sur le bassin versant du Marderic : alluvions, sables, molasses, conglomérats. Leur perméabilité est variable et dépend de leur teneur en argile et limons fins.

- Les sables helvétien et les molasses sableuses du Burdigalien sont globalement assez perméables, de même que les alluvions anciennes et récentes. Ces terrains favorisent l'infiltration lente de l'eau, et il existe des circulations souterraines, bien que celles-ci soient réduites.

- L'étage du Tortonien se caractérise par des faciès plus marneux et argileux, ce qui lui confère une perméabilité réduite. Quelques sources prennent naissance au contact ou au sein de ces terrains.
- Le Miocène terminal présente soit une dominante conglomératique, soit une dominante limoneuse. Au contact de ces deux faciès de perméabilités différentes naissent d'autres sources : par exemple celles de la Déboulière, l'ermitage et la Figuière au Nord de Cucuron.

Les terrains les plus perméables renferment de petits aquifères, mais ceux-ci ne constituent pas une réserve d'eau considérable, et ne permettent pas de soutenir les débits d'étiage.

#### 3.1.1.4 Risques naturels

Le site d'étude est soumis aux risques suivants :

- *Risque sismique*

Zone de sismicité de niveau 4 (zonage en vigueur depuis mai 2011), correspondant à une sismicité moyenne.

- *Risque inondation*

Sur le secteur en amont de la RD37, la crue décennale est non débordante et reste confinée dans le lit mineur.

La crue centennale déborde largement en rive droite à l'amont de la RD37. En rive gauche elle reste confinée dans le lit endigué en amont immédiat de la RD37.

Sur le secteur du projet (digue rive gauche à l'amont de la RD37), la crue centennale est donc non débordante.

### 3.1.2 Milieu aquatique

#### 3.1.2.1 Hydrologie

Le Marderic est un affluent rive droite de la Durance qu'il rejoint sur la commune de Cadenet. Il prend son nom (et non sa source) sur la commune d'Ansouis au point de confluence des trois principaux ruisseaux qui nourrissent son cours, à savoir les ruisseaux de l'Ermitage, de St Jean et du Renard, tous trois nés sur le flanc Sud du Grand Luberon et qui totalisent près des trois quart de la superficie qu'il draine.

Son bassin versant qui couvre une superficie de près de 70 km<sup>2</sup> culmine à plus de 1 100 m d'altitude (Mourre Nègre : 1 125 m) pour n'être plus qu'à des altitudes de l'ordre de 160 m au niveau du confluent avec la Durance. Il s'agit d'un bassin versant typiquement rural ; il est occupé, sur le haut bassin, par des espaces boisés qui cèdent ensuite la place aux exploitations agricoles : vignes principalement mais aussi vergers, champs de céréales et cultures maraîchères sur l'extrémité aval.

Son plus long drain hydraulique s'étend sur une vingtaine de kilomètres pour une pente moyenne de près de 5%. Son temps de concentration est d'un peu plus de 5 h pour une durée caractéristique de crue de l'ordre de 9 h. (source Ipseau)

### 3.1.2.2 Caractéristiques du Marderic au droit du site

Les résultats de la modélisation hydraulique réalisée par Ipseau en 2010 confirment la cartographie des zones inondables de 1998.

En amont de la RD37, la digue en rive gauche est non submersible pour la crue centennale. La digue en rive droite, plus haute de 50cm environ, est également non submersible, mais pour la crue centennale, l'inondation de lit majeur en rive droite s'effectue en amont de la zone endiguée.

En rive gauche, la ligne d'eau pour la crue centennale est située 50 à 70 cm sous le niveau de crête de digue et les vitesses moyennes atteignent 2.5 m/s.

En cas de crue exceptionnelle, la digue en rive gauche est submergée sur toute sa longueur. La cote de surverse atteinte est de 194.38 m NGF < Z < 194.49 m NGF. Les vitesses atteignent 3.2 m/s

L'analyse de cette modélisation montre que compte tenu de la hauteur d'eau pour la crue centennale, des protections lourdes (enrochements) sur la digue en rive gauche sont à prévoir sur toute la hauteur de la digue. Ces protections devront être efficaces pour des vitesses minimales de 2.5 m/s.

### 3.1.2.3 Usages de l'eau

#### ⇒ Usage pêche :

Sur le bassin versant du Marderic, selon les cours d'eau ou tronçons de cours d'eau, le peuplement potentiel subit les effets négatifs de rejets permanents ou saisonniers et d'assecs de durées souvent longues.

Les assecs sont un frein évident au développement d'une faune piscicole. Lorsque l'assec est de courte durée les espèces présentes se réfugient néanmoins dans des mouilles.

Les rejets entraînent une pollution du milieu dont résulte une simplification de l'édifice biologique en faveur des espèces les plus tolérantes.

Le Marderic et ses affluents ont, par conséquent, un potentiel piscicole faible en raison des manques d'eau. La faune piscicole la plus intéressante se développerait sur Ansouis sur le Marderic et le ruisseau de l'Ermitage et sur Cabrières. La densité du peuplement reste toujours très faible.

#### ⇒ Usage baignade : néant

### **3.1.3 Milieu naturel**

#### **3.1.3.1 Patrimoine naturel**

**Site inscrit :** NEANT.

**Site éligible :** NEANT.

**Site classé :** NEANT

**Réserves naturelles :** NEANT.

**Réserves naturelles régionales :** NEANT.

**Périmètres de protection des réserves naturelles géologiques :** NEANT.

**Réserves de biosphère :** Lubéron zone de transition

**Parc national :** NEANT.

**Parc naturel régional :** Parc naturel régional du Lubéron

**PIG (Projet d'Intérêt Général) :** NEANT.

La zone d'étude se trouve au sein du Parc naturel régional du Lubéron et dans la zone de transition de la réserve de biosphère Lubéron.

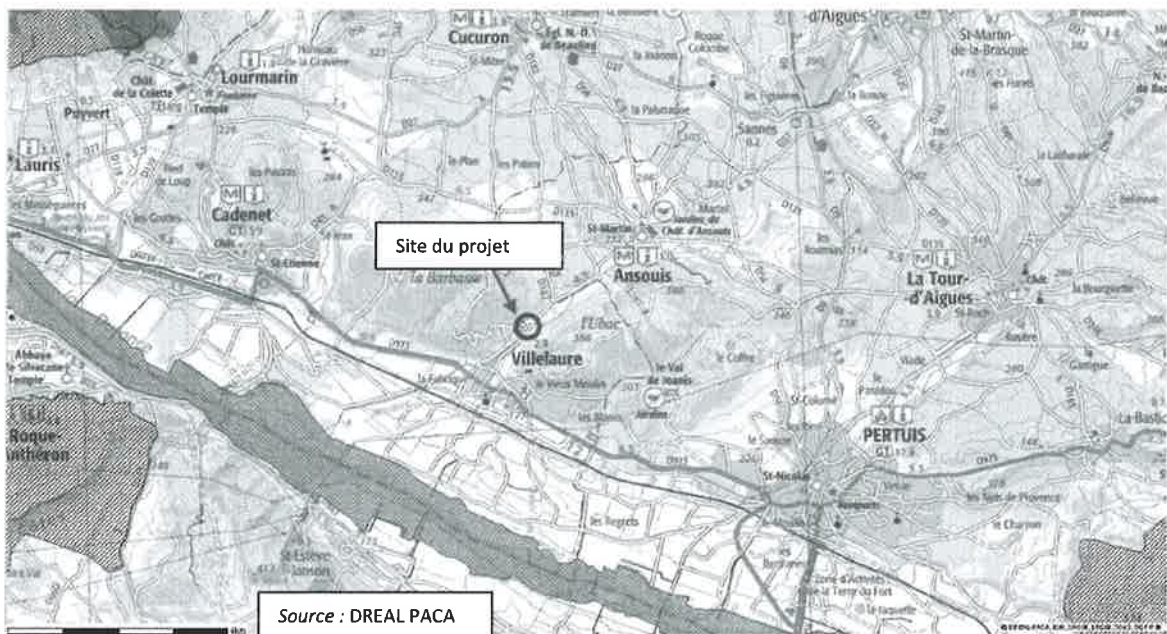
### 3.1.3.2 Inventaires scientifiques et protections environnementales

#### ⇒ Natura 2000

Le projet n'est pas implanté dans une zone Natura 2000, le site le plus proche étant situé à 5 km. Les sites Natura 2000 recensés à proximité du site du projet sont les suivants :

- ZSC Massif du Lubéron code : FR9301585 ;
- ZSC La Durance code : FR9301589 ;
- ZPS Massif du Petit Lubéron, code FR9310075 ;
- ZPS La Durance, code FR9312003 ;
- ZPS Garrigues de Lançon et chaînes alentour, code FR9310069 ;

Une évaluation des incidences Natura 2000 est jointe au présent dossier de déclaration (Annexe 4 : Notice d'incidence Natura 2000).

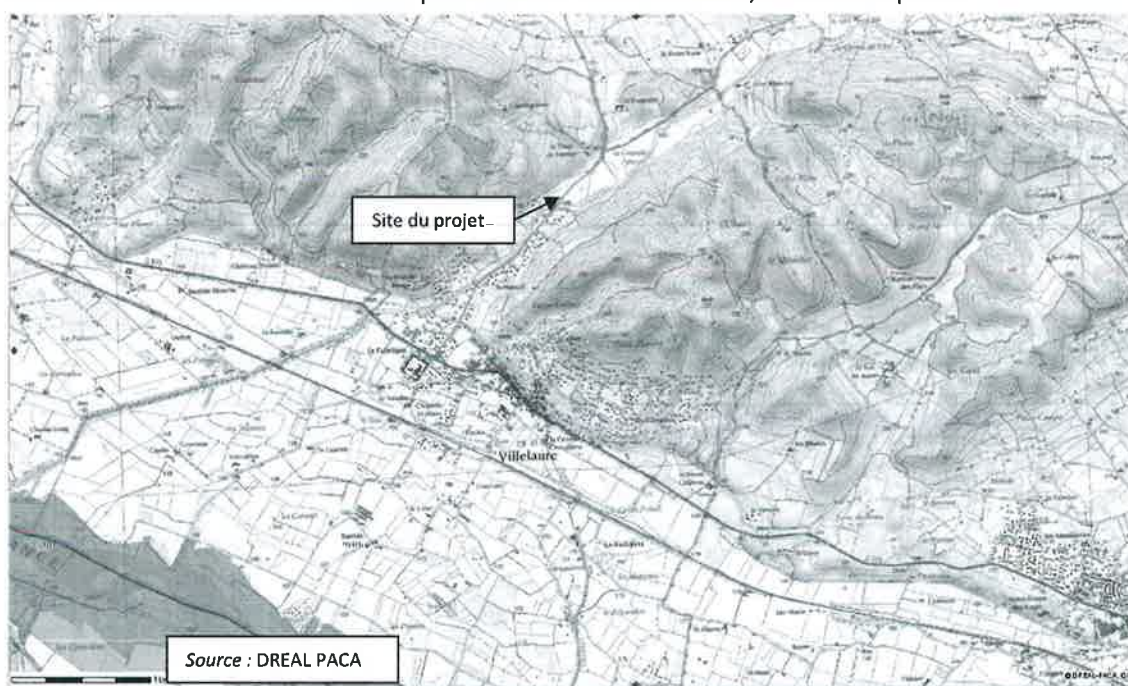


⇒ **ZNIEFF / ZICO**

La commune de Villelaure présente une réelle richesse patrimoniale, tant d'un point de vue faunistique, floristique, qu'écologique. Ainsi sont notamment recensées sur son territoire :

- La ZNIEFF de type I n°84-123-131 : La basse Durance, du pont de Pertuis au pont du Cadenet ;
- La ZNIEFF de type II n°84-123-100 : La Basse Durance.
- ZICO PAC17 : basse vallée de la Durance

Aucune de ces zones ne se trouve à proximité de la zone d'étude, cf carte ci-après :



### **3.2 LES CARACTERISTIQUES DU PROJET SOUMIS A LA RÉGLEMENTATION LOI SUR L'EAU**

#### **3.2.1 Rubrique 3.1.4.0 : Consolidation de berges, [...] par des techniques autres que végétales vivantes**

La protection de berge en enrochements, prévue en rive gauche du Marderic s'étend sur un linéaire de 160 ml.

Cet aménagement est soumis à Déclaration au titre de la rubrique 3.1.4.0 puisque supérieur à 20 ml mais inférieur à 200 ml.

#### **3.2.2 Rubrique 3.1.5.0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères [...]**

Le projet est soumis à la rubrique 3.1.5.0., puisque les engins de chantiers travailleront depuis le lit du torrent. Il est tout de même à noter que :

- ⇒ En phase travaux : les travaux seront réalisés exclusivement lors de l'assec du Marderic, ils ne seront ainsi pas de nature à générer la destruction de frayères, zones de croissance ou zones d'alimentation de la faune aquatique ;
- ⇒ En phase exploitation : le projet, consistant au confortement de la digue existante, n'est pas de nature à modifier le lit mineur du Marderic.

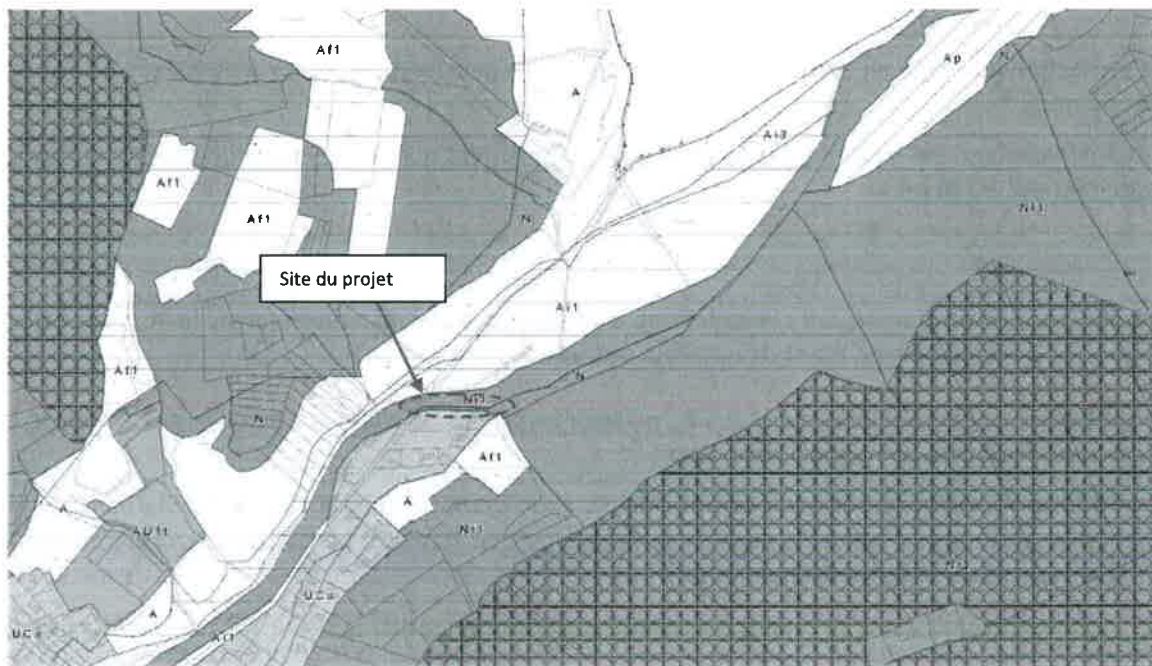
#### **3.2.3 Rubrique 3.2.6.0 : Digues à l'exception des barrages de retenue et digues de canaux**

La digue à reprendre permettra de protéger les terrains et habitations d'éventuelles crues. A ce titre, le projet est soumis à Autorisation dans le cadre de cette rubrique.

### 3.3 LES DOCUMENTS DE REFERENCES ET LE PROJET

#### 3.3.1 PLU

La commune de Villelaure dispose d'un PLU approuvé le 2 novembre 2011.



La digue à conforter se trouve en zone N du PLU de la commune de Villelaure. Le lit du Marderic au droit du site est classé en zone Ni et le secteur construit, situé au sud de la digue, est en zone UCa.

*La zone N correspond aux secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt, notamment du point de vue esthétique, historique ou écologique. Il s'agit des zones naturelles, les franges boisées en limites d'urbanisation, les espaces boisés dans le village les collines boisées ou encore la Durance et de la ripisylve qui la borde.*

#### 3.3.2 SDAGE

Le site d'étude est inclus dans le SDAGE du bassin Rhône Méditerranée. Institué par la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992 aujourd'hui codifiée<sup>1</sup>, le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) a pour objet de déterminer les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et les aménagements à réaliser pour les atteindre.

Ces orientations sont déclinées en objectifs et règles de gestion précises. Elles sont l'expression politique de la volonté de tous les acteurs et gestionnaires de l'eau. Il s'inscrit dans le cadre d'une hiérarchie d'instruments juridiques nettement affirmée par la loi entre un niveau global (un ou plusieurs bassins : SDAGE) et un niveau local (un ou plusieurs sous-bassins : SAGE).

<sup>1</sup> Articles L.211-1, L.212-1 et L.212-2 du Code de l'environnement.

Du point de vue de sa nature juridique, le SDAGE est un acte réglementaire à portée limitée. Il présente trois caractéristiques principales :

- il est opposable à l'administration uniquement ;
- il ne génère pas de droit, mais détermine des orientations en matière de gestion de l'eau, des objectifs de quantité et de qualité des eaux, ainsi que des aménagements à réaliser pour les atteindre ;
- il s'impose à l'administration de manière plus ou moins forte, selon que celle-ci intervient dans le domaine de l'eau ou non.

« Au-delà des mesures opérationnelles, le SDAGE s'attache aux vues de l'état des lieux du bassin, à préciser d'une façon plus géographique, soit les orientations concernant les territoires ou les projets sur lesquels s'expriment des « enjeux de bassins », soit des règles d'encadrement des SAGE, conformément à l'esprit de la « Loi sur l'Eau ».

En prenant en compte la vulnérabilité de la ressource sollicitée et sa protection, ainsi que ses effets sur les eaux souterraines et superficielles, le projet va dans le sens des 8 orientations fondamentales du SDAGE RM visant à :

- privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité
- concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques
- intégrer les dimensions sociale et économique dans la mise en œuvre des objectifs environnementaux
- organiser la synergie des acteurs pour la mise en œuvre de véritables projets territoriaux de développement durable
- lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions toxiques et la protection de la santé
- préserver et développer les fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques
- atteindre et pérenniser l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir
- gérer les risques d'inondation en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau

Le SDAGE actualisé, entré en application par arrêté du 20 novembre 2009 « portant approbation du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Rhône-Méditerranée » (JORF n°0292 du 17 décembre 2009) définit l'objectif d'atteinte du bon état, la norme étant l'année 2015.

Le Marderic, au niveau duquel se situe le projet, est un affluent rive droite de la Durance. Le sous-bassin Basse Durance (code : DU\_13\_04) est subdivisé en masses d'eau superficielle dont notamment la masse d'eau « torrent du Marderic ».

Cette dernière, référencée FRDR11948, connaît, en 2009, un état moyen (jaune) écologique et un état indéterminé (gris) chimique, soit un état global moyen. L'objectif est d'atteindre le bon état écologique pour 2021 et un bon état chimique pour 2015.

Le projet devra faire l'objet d'une attention particulière durant la période de travaux qui sera limitée dans le temps et dont la période sera adaptée pour permettre de réduire au maximum le risque de dégradation du milieu.

Le projet ne va pas à l'encontre du programme de mesures adopté dans le cadre du SDAGE 2009 comme le montre le tableau ci-après :

Objectifs du SDAGE 2010 - 2015	Réponse du projet à cet objectif
<b>Prévention : privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité</b>	néant
<b>Non dégradation : concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques</b>	Le projet n'est pas de nature à induire des pollutions (hormis durant la période de travaux) sur le milieu naturel.
<b>Vision sociale et économique : intégrer les dimensions sociale et économique dans la mise en œuvre des objectifs environnementaux</b>	Le projet vise à conforter la digue située en rive gauche du Marderic. Cette digue assure la protection des zones résidentielles du secteur. Le présent document se base notamment sur l'Etude de danger réalisée par Saunier et Associés en novembre 2012.
<b>Gestion locale et aménagement du territoire : organiser la synergie des acteurs pour la mise en œuvre de véritables projets territoriaux de développement durable</b>	Le projet est élaboré en concertation avec les acteurs concernés (commune, syndicat, services instructeurs...)
<b>Pollutions : lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions toxiques et la protection de la santé</b>	Néant
<b>Des milieux fonctionnels : préserver et développer les fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques</b>	Les aménagements prévus ne sont pas de nature à dégrader la fonctionnalité actuelle du Marderic.
<b>Partage de la ressource : atteindre et pérenniser l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir</b>	Néant
<b>Gestion des inondations : gérer les risques d'inondation en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau</b>	Le projet permettra d'éviter une dégradation de la digue de protection de la rive gauche du Marderic, sans modifier les conditions géomorphologiques et hydro-dynamiques du lit actuel. Il va ainsi dans le sens d'une pérennisation de la protection des zones résidentielles du secteur.

*Les orientations fondamentales du SDAGE 2010 - 2015*

### 3.3.3 SAGE et Contrats de rivière

Le site du projet n'est concerné par aucun SAGE ou contrat de rivière.

### 3.4 INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT : SYNTHÈSE

#### 3.4.1 Les incidences en phase travaux

Durant cette phase, la pollution des cours d'eau peut être attribuée aux causes suivantes :

- la mise en suspension de particules fines dans le lit du cours d'eau lors des travaux directs sur le fond ou les berges et par le ruissellement des boues de chantier lors des épisodes pluvieux ;
- l'apport de poussière de ciment lors de la fabrication de béton si celle-ci a lieu sur place;
- le relargage de polluants chimiques issus des engins de travaux intervenant sur le site.
- Atteintes structurelles du lit mineur

Les incidences du projet sur le milieu naturel seront liées à la période de travaux qui nécessite notamment une intervention dans le lit du Marderic. Néanmoins la période de travaux sera strictement prévue en période d'étiage du cours d'eau, ceci afin de limiter au maximum de générer des perturbations telles que listées ci-dessus sur le milieu.

##### 3.4.1.1 Mise en suspension des particules fines

Il s'agit d'une des principales nuisances vis-à-vis du milieu aquatique. Elle est liée à la pollution mécanique engendrée par la mise en suspension de particules fines qui iront se déposer dans les zones calmes.

Les Matières en suspension contenues dans l'eau n'ont un effet létal direct sur le poisson que dans la mesure où leur teneur dépasse 200 mg/l : on enregistre alors des mortalités par colmatage des branchies entraînant l'asphyxie.

Les effets nuisibles à des teneurs moindres sont indirects mais indéniables. Ils se manifestent selon deux mécanismes principaux :

- Une turbidité qui réduit la pénétration de la lumière, donc la photosynthèse. De plus, elle freine l'auto-épuration en entraînant un déficit d'oxygène dissous. En outre, elle provoque une augmentation sensible de la température.
- Des conditions physico-chimiques de l'eau qui s'aggravent pendant les étiages d'été où une meilleure auto-épuration ne suffit pas à compenser la moins forte dilution.

Les M.E.S. colmatent les interstices entre les graviers et les cailloux, plages dans lesquelles se reproduisent certains poissons (notamment les truites) et où vivent certains invertébrés benthiques. Ce colmatage des gravières entraîne l'asphyxie des œufs en incubation. Le taux de survie des œufs pondus jusqu'à l'émergence des alevins atteint, dans des conditions normales, 80 à 90%. Cette survie peut tendre vers 0 lorsqu'il y a colmatage.

Le colmatage des gravières avant ponton est nettement moins préjudiciable à la reproduction de l'espèce car il peut entraîner la formation de poudingues qui ne peuvent être remués par le poisson et l'obligent à se déplacer pour trouver des zones plus propices.

Les travaux de confortement seront réalisés en période d'étiage du Marderic, ainsi le risque de mise en suspension de fines sera nul.

#### 3.4.1.2 Fabrication du béton

La mise en œuvre de béton peut engendrer certains désordres en cas de rejet dans le milieu naturel.

- Lors du coulage du béton, il peut y avoir relargage de fleurs de ciment. Ces fleurs constituent une grande source de Matières En Suspension qui s'ajoute aux rejets ci-dessus exposés.
- Lors du nettoyage des bétonnières (si une partie du béton est produite sur place)

Le ciment provoque dans l'eau une consommation d'oxygène jamais souhaitable en étiage alors que la rivière est déjà en sous-saturation.

Mais son effet le plus délétère pour les poissons est lié au fait que, par son acidité, il occasionne des brûlures au niveau des ouïes, pouvant même entraîner un colmatage de celles-ci en s'y fixant.

Dans le cas du projet le risque lié à la fabrication du béton est nul étant donné que les travaux seront réalisés hors d'eau (cf § 3.4.1.1.).

#### 3.4.1.3 Relargage de polluants chimiques

La circulation et le travail des engins de chantier sont susceptibles d'entraîner la libération de polluants chimiques dans le milieu, notamment des hydrocarbures sous forme d'huile ou de carburant (principalement dans le lit majeur)

Si le risque d'aboutir à une pollution significative sont faibles que ceux liés aux MES, leurs effets sont par contre plus durables.

#### 3.4.1.4 Atteintes structurelles du lit mineur

La phase de travaux implique, habituellement, la dérivation des eaux du cours d'eau concerné au travers de canalisations ou chenaux provisoires. Les eaux détournées sont restituées au plus près. Ces aménagements provisoires ont une incidence directe sur la faune et la flore du milieu.

Dans le cas présent, seuls les terrassements pour la mise en place du sabot para fouille en enrochements sont susceptibles d'affecter la masse d'eau. Cette opération nécessitera d'assécher le lit mineur sur le linéaire nécessaire au droit de la fondation.

En période d'étiage, la largeur du lit vif ne représente pas plus du cinquième de la largeur du lit mineur.

Il sera donc aisé de créer une dérivation temporaire soit en entonnant les écoulements dans une buse de diamètre adapté, soit en creusant un chenal de dérivation temporaire à la pelle mécanique (une section de 1.0 x 0.5 m sera suffisante) du côté de la rive opposée, pour travailler hors d'eau pendant la seule mise en place du sabot para fouille. Cette dérivation sera ensuite comblée pour laisser le lit vif retrouver son tracé naturel.

Aucune atteinte structurelle majeure du lit mineur n'est donc à craindre.

#### 3.4.1.5 Bilan des incidences en phase travaux

***Au vu des éléments décrits, l'incidence du projet en phase travaux peut être qualifiée de modérée à nulle dans la mesure où les travaux sont réalisés en période d'étiage du Marderic.***

Il convient de rappeler que ces travaux :

- visent à renforcer la digue assurant la protection des populations contre les crues dévastatrices du Marderic ;
- Ne sont pas de nature à modifier la structure ou le profil du lit, celui-ci étant définitivement fixé par la digue existante.

#### 3.4.2 Les incidences en phase exploitation

Le projet n'aura pas d'incidence en phase exploitation puisqu'il s'agit de renforcer la digue existante.

L'incidence du projet en phase exploitation est positive puisque qu'il permet d'assurer la stabilité et durabilité de la digue de protection contre les crues. Précisons que l'enrochement est prévu pour supporter une crue plus que centennale.

Le projet pérennise la sécurité de la zone résidentielle localisée en rive gauche du Marderic.

### 3.5 MESURES CONSERVATOIRES ET COMPENSATOIRES

#### 3.5.1 Phase de travaux

La période sensible du projet est la période de travaux, en effet le projet, en phase exploitation, demandera principalement un contrôle régulier et d'exceptionnels et rares travaux d'entretien.

Le Marderic, avec ses assecs réguliers et marqués au niveau de sa traversée de Villelaure (écoulement en nappe souterraine), n'est pas propice à la présence et au développement de la faune piscicole.

Les travaux seront impérativement menés en période d'étiage. Il conviendra de mettre en place les mesures nécessaires pour éviter tout incident et toute pollution.

##### 3.5.1.1 Périodes d'interventions

Les travaux ne seront en aucune manière réalisés durant la période sensible (15 novembre – 15 mars) pour la vie et la reproduction du poisson et ce malgré le fait que la zone d'étude ne présente a priori pas d'intérêt piscicole particulier.

Les travaux seront réalisés en période d'étiage du Marderic afin de bénéficier des conditions les plus favorables pour travailler et limiter la dégradation du milieu.

##### 3.5.1.2 Précautions vis-à-vis des crues

Les conditions météorologiques seront suivies avec attention et avec une fréquence à minima journalière. En cas d'épisode orageux prévu :

- le chantier sera interrompu immédiatement, sécurisé et évacué (hommes et engins) ;
- toutes les précautions seront prises pour assurer la sécurité du site, des populations du secteur et du milieu.

##### 3.5.1.3 Mesures de protection relatives à la préservation de la qualité des eaux

Même si la période de travaux correspond à l'étiage du cours d'eau, il convient par précaution de mettre en place les mesures nécessaires à la préservation des eaux (souterraines et superficielles d'autre origine que le Marderic...).

Les aires de stockage de carburant, de dépôt et d'entretien des engins et le cas échéant les centrales d'élaboration de bétons si elles sont nécessaires sur le site, seront équipées :

- de bacs de rétention pour le stockage des produits inflammables ;
- de bidons destinés à recueillir les eaux usagées qui seront évacuées à intervalles réguliers ;
- d'installations sanitaires disposant de fosses septiques toutes eaux ;
- de fossés, notamment autour des aires de stationnement, afin de recueillir les déversements accidentels.

D'autre part, on pourra limiter la mise en suspension de poussière par un arrosage adapté.

L'ensemble des produits susceptibles de porter atteinte à la qualité des eaux devront être stockés hors zone inondable.

Le Maître d'ouvrage s'engage après l'achèvement des travaux à remettre en état le site et à enlever les décombres, terres et dépôt de matériaux qui pourrait subsister.

#### **3.5.1.4 Mesures concernant la qualité environnementale du site**

Durant la phase chantier, afin de minimiser les désagréments dus aux engins de chantier, on veillera à :

- évacuer les déblais éventuels vers des sites proches ;
- choisir un itinéraire routier épargnant le plus possible les secteurs les plus urbanisés ;
- prendre toutes les dispositions permettant d'éviter les émissions de poussières (arrosage, bâchage...).

En dehors des horaires de chantier, les engins seront impérativement stationnés hors du site et hors zone inondable afin de prévenir toute contamination en cas de crue.

#### **3.5.1.5 Contrôle du chantier**

En cas d'incident lors des travaux, susceptibles de provoquer une pollution, les travaux devront être immédiatement interrompus et le maître d'ouvrage devra prendre toutes les dispositions nécessaires afin de limiter les impacts sur le milieu naturel. Rappelons que les travaux ne devront être réalisés qu'en période d'étiage du Marderic, cette précaution permettant de limiter le risque de contamination en cas d'incident (laitances de ciment, hydrocarbures...).

Les services chargés de la police de l'eau seront informés par le maître d'ouvrage des impacts induits et des mesures prises pour y faire face.

La police de l'eau peut à tout moment pendant et après les travaux, procéder à des contrôles inopinés. Le déclarant permet ainsi aux agents chargés du contrôle de procéder à toutes les mesures de vérifications utiles pour constater l'exécution des présentes prescriptions.

#### **3.5.1.6 Intervention en cas de pollution accidentelle du sol**

En cas de déversement de polluant, les couches superficielles du sol pollué devront être purgées et évacuées vers des installations de traitement propres à les décontaminer.

L'intervention devra être la plus rapide possible, notamment en cas de pollution accidentelle toxique.

### **3.5.2 Phase d'exploitation - mesures de surveillance**

L'entretien et l'exploitation des ouvrages seront assurés par le déclarant. Les enrochements devront régulièrement être contrôlés et entretenus (sans utilisation de produits toxiques : désherbants...) de manière à interdire tout développement de végétation susceptible de déstabiliser les blocs et ainsi garantir leur pérennité.

Le paragraphe suivant expose les mesures proposées en réponse aux arrêtés de prescriptions générales liés aux rubriques du code de l'environnement concernées par le projet.

### 3.6 PRESCRIPTIONS GENERALES

#### 3.6.1 Rubrique 3.1.4.0 Consolidation ou protection de berges

**Principe du projet :** pour conforter la berge et la digue rive gauche du Marderic, la mise en place de 160 ml d'envrochement est prévue:

Arrêté du 13 février 2002	Préconisations
Article 1 "Le déclarant [...] est tenu de respecter les prescriptions du présent arrêté, sans préjudice de l'application des prescriptions fixées au titre d'autres rubriques de la nomenclature précitée et d'autres législations. "	Le déclarant s'engage à respecter les prescriptions du présent arrêté.
Article 2 "Le déclarant est tenu de respecter les engagements et valeurs annoncés dans le dossier de déclaration, [...]. En outre, lors de la réalisation des travaux, dans leur mode d'exploitation ou d'exécution, le déclarant ne doit en aucun cas dépasser les seuils de déclaration ou d'autorisation des autres rubriques de la nomenclature sans en avoir fait au préalable la déclaration ou la demande d'autorisation et avoir obtenu le récépissé de déclaration ou l'autorisation...."	Le déclarant prend note du présent article.
Article 3 "Les ouvrages ou installations sont régulièrement entretenus de manière à garantir le bon écoulement des eaux [...]. Ils doivent être compatibles avec les différents usages du cours d'eau."	L'entretien des ouvrages sont à la charge du déclarant.
Article 4 " L'implantation des ouvrages et travaux doit prendre en compte les spécificités environnementales locales. Elle doit notamment ne pas être de nature à perturber sensiblement les zones du milieu terrestre comme aquatique, présentant un intérêt floristique et faunistique, et ne pas engendrer de perturbation significative du régime hydraulique du cours d'eau et de l'écoulement naturel des eaux susceptible d'aggraver le risque d'inondation à l'aval comme à l'amont. Les ouvrages ne devront pas réduire la section d'écoulement naturelle du cours d'eau [...]."	L'envrochement prévu n'engendrera pas de perturbation du régime hydraulique du cours d'eau. La continuité des écoulements sera assurée.  Le site se trouve hors de toutes zones de protections environnementales spécifiques.

Arrêté du 13 février 2002	Préconisations
<p>Article 5 "Le déclarant établit un plan de chantier et un planning visant, le cas échéant, à moduler dans le temps et dans l'espace l'activité en fonction :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des conditions hydrodynamiques, hydrauliques ou météorologiques ;</li> <li>- de la sensibilité de l'écosystème et des risques de perturbation de son fonctionnement ; les travaux ne doivent notamment pas être de nature à détruire les zones de frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation ou de réserves de nourriture de la faune piscicole. Si l'opération envisagée ne peut éviter la destruction d'une de ces zones, il est rappelé qu'elle sort alors du champ d'application de la procédure de déclaration et qu'une autorisation est nécessaire à la fois au titre de l'article L. 432-3 du code de l'environnement et des articles L. 214-1 à L. 214-6 de ce même code (ex-art. 10 de la loi sur l'eau de 1992) ;</li> <li>- de la nature et de l'ampleur des activités de navigation, de pêche et d'agrément ; le préfet peut en outre fixer les périodes pendant lesquelles les travaux ne doivent pas avoir lieu ou doivent être restreints (périodes de migration et de reproduction des poissons, de loisirs nautiques...)." </li> </ul>	<p>La coupe du projet est fournie en <i>Annexe 3 : Projet d'aménagement de protection contre les inondations du Marderic – coupe type de l'aménagement – scénario 2 – Ipseau, juin 2010</i> du présent document. Le déclarant informera la DDT au moins 15 jours avant le démarrage des travaux.</p> <p>Le planning de réalisation des enrochements sera modulé en fonction des conditions hydrodynamiques, hydrauliques et météorologiques. La période privilégiée pour la mise en place des enrochements sera donc lors de l'étiage du cours d'eau. Tous les travaux de terrassement se feront hors d'eau.</p>
<p>Article 6 "La dimension des blocs d'enrochement ou des matériaux de protection à utiliser doit être déterminée et leur mise en place effectuée suivant les règles de l'art, en tenant compte des contraintes auxquelles ils devront résister (vitesse, profondeur...). Les enrochements doivent limiter au maximum la migration des sédiments fins des berges, en reposant, par exemple, sur des filtres.</p> <p>Si ces travaux sont destinés à contrôler une érosion de pied, ils doivent être réalisés en descendant la protection de talus avec une butée, ou en créant un tapis de pied qui permettra aux enrochements de s'enfoncer et de s'adapter. [...]. "</p>	<p>L'étude hydraulique de conception et la modélisation réalisées par Ipseau (rapport de juin 2010) a permis de dimensionner l'enrochement afin d'assurer la protection de la digue y compris pour une crue d'occurrence supérieure à la centennale.</p>
<p>Article 7 "Les travaux et les ouvrages ne doivent pas créer d'érosion régressive ni de risques d'embâcles ni de perturbations significatives de l'écoulement des eaux à l'aval. Le déclarant doit prendre toutes les précautions nécessaires afin de prévenir les pollutions accidentelles et les dégradations et désordres éventuels que les travaux ou l'ouvrage pourraient occasionner, au cours des travaux ainsi qu'après leur réalisation. . [...]. "</p>	<p>Une étude de danger a été réalisée en novembre 2012 préalablement à la sécurisation de la digue en rive gauche du Marderic au niveau de Villelaure.</p> <p>L'aménagement prévu n'engendrera en aucune manière de modification des écoulements du cours d'eau au niveau de son lit.</p>

Arrêté du 13 février 2002	Préconisations
<p><b>Article 8</b> "En cas d'incident lors des travaux, susceptible de provoquer une pollution accidentelle ou un désordre dans l'écoulement des eaux à l'aval ou à l'amont du site, le déclarant doit immédiatement interrompre les travaux ou l'incident provoqué et prendre les dispositions afin de limiter l'effet de l'incident sur le milieu et sur l'écoulement des eaux et afin d'éviter qu'il ne se reproduise. Il informe également, dans les meilleurs délais, le service chargé de la police de l'eau de l'incident et des mesures prises pour y faire face ainsi que les collectivités locales en cas d'incident à proximité d'une zone de baignade, conformément à l'article L. 211-5 du code de l'environnement. "</p>	<p>Le déclarant veillera, lors des travaux, au contrôle du chantier et interviendra immédiatement en cas d'incident. Les services de la police de l'eau seront informés de l'incident et des mesures mises en place dans un délai de 24h.</p>
<p><b>Article 9</b> "Le déclarant est tenu de laisser accès aux agents chargés du contrôle dans les conditions prévues à l'article L. 216-4 du code de l'environnement."</p>	<p>Le déclarant prend note du présent article.</p>
<p><b>Article 10</b> "A la fin des travaux, le déclarant adresse au préfet un compte rendu de chantier [...]."</p>	<p>Le déclarant fournira un compte rendu de chantier comme prévu au présent article.</p>
<p><b>Article 11</b> "Le déclarant veille à ce que la dégradation éventuelle de son ouvrage ne représente pas de risques pour la sécurité publique au droit ou à l'aval de l'ouvrage, ni de risques de formation d'obstacles à l'écoulement des eaux, par effondrement ou transport de blocs solides, par exemple. [...] En cas d'utilisation de désherbants, le déclarant ne doit utiliser que les produits permettant de préserver la qualité des eaux. Les désherbants ne doivent pas être utilisés en période de hautes eaux, lorsqu'il y a risque de submersion des berges susceptible d'entraîner les produits directement dans le cours d'eau. "</p>	<p>Le déclarant contrôlera et entretiendra l'aménagement de manière à assurer sa pérennité et sans utiliser de produits susceptibles de dégrader la qualité des eaux.</p>
<p><b>Article 12</b> "Les travaux ne doivent pas entraver l'accès et la continuité de circulation sur les berges, en toute sécurité et en tout temps aux agents habilités [...]. "</p>	<p>L'accès à la berge concernée sera conservé.</p>
<p><b>Article 13</b> "Le service chargé de la police des eaux peut, à tout moment, pendant et après les travaux, procéder à des contrôles inopinés notamment visuels, cartographiques et par analyses chimiques. Le déclarant permet aux agents chargés du contrôle de procéder à toutes les mesures de vérification et expériences utiles pour constater l'exécution des présentes prescriptions. "</p>	<p>Le site est librement accessible aux agents chargés du contrôle des installations</p>
<p><b>Article 14</b></p>	<p><i>Article abrogé</i></p>
<p><b>Article 15</b> "Si au moment de la déclaration ou postérieurement, le déclarant veut obtenir la modification de certaines des prescriptions applicables aux travaux, il en fait la demande au préfet, [...]"</p>	<p>projet non concerné</p>

<b>Arrêté du 13 février 2002</b>	<b>Préconisations</b>
<b>Article 16</b> "Si les principes mentionnés à l'article L. 211-1 du code de l'environnement ne sont pas garantis par l'exécution des prescriptions du présent arrêté, le préfet peut imposer, par arrêté complémentaire, toutes prescriptions spécifiques nécessaires, y compris des expertises, en application de l'article 32 du décret n° 93-742 du 29 mars 1993 susvisé. "	Le déclarant prend note du présent article.
<b>Article 17</b> "Lorsque le bénéfice de la déclaration est transmis à une autre personne que celle qui était mentionnée au dossier de déclaration, le nouveau bénéficiaire doit en faire la déclaration au préfet dans les trois mois qui suivent"	Le déclarant prend note du présent article
<b>Article 18</b> " Les dispositions du présent arrêté ne sont pas applicables aux installations et ouvrages existants et légalement réalisés ou exercés à la date de publication du présent arrêté. "	Le déclarant prend note du présent article
<b>Article 19</b> "Le directeur de l'eau est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française. "	Le déclarant prend note du présent article.

### 3.7 PLANNING DE RÉALISATION ET ESTIMATION DES DÉPENSES

#### 3.7.1 Planning prévisionnel de réalisation

- ⇒ 3ème trimestre 2013 : Dépôt du dossier d'autorisation et consultation des entreprises ;
- ⇒ 3ème trimestre 2014 : Démarrage des travaux en période d'été ;
- ⇒ Automne 2014 : Achèvement des travaux.

La durée des travaux sera de 4 à 6 semaines.

#### 3.7.2 Estimation des coûts d'investissement

Au stade APS, le montant des travaux pour le scénario 2 a été évalué à 455 000 €HT environ (incluant les honoraires de maîtrise d'œuvre).

n°Prix	Désignation	Unité	Quantité calculée	Quantité retenue	P.U	TOTAL
<b>1 - TRAVAUX PREALABLES</b>						
101	Installation de chantier	F		1	10 000.00	10 000
102	Etudes de méthodes, études d'exécution, recollement	F		1	7 000.00	7 000
103	Implantation générale	F		1	2 000.00	2 000
104	Débroussaillage et déboisement	m <sup>2</sup>	2 039	2 243	1.50	3 364
<b>travaux préalables- Montant H.T en Euros</b>						<b>22 364</b>
<b>2- Terrassement</b>						
202	Terrassements en déblais	m <sup>3</sup>	1 025	1 128	10.00	11 275
203	Evacuation des matériaux de déblai (inertes)	m <sup>3</sup>	1 025	1 128	12.00	13 530
<b>total terrassement - Montant H.T en Euros</b>						<b>24 805</b>
<b>3 - Protections en enrochement</b>						
301	Géotextile sous enrochements	m <sup>2</sup>	2 050	2 255	5.00	11 275
302	Filtre drainant	m <sup>3</sup>	308	338	20.00	6 765
304	Enrochements 300-1000 kg	m <sup>3</sup>	917	917	90.00	82 500
305	Enrochements 500-1500 kg	m <sup>3</sup>	1 133	1 133	110.00	124 630
306	Béton de liaison	m <sup>3</sup>	123	135	190.00	25 707
307	Revêtement béton crête de digue	m <sup>2</sup>	540	594	60.00	35 640
<b>total protection enrochement - Montant H.T en Euros</b>						<b>286 517</b>
<b>Imprévus et divers (environ 20%)</b>						<b>76 314</b>
<b>Montant travaux HT</b>						<b>410 000</b>
<b>Honoraires de maîtrise d'œuvre (env. 10 %)</b>						<b>45 000</b>
<b>MONTANT H.T en Euros</b>						<b>455 000</b>
<b>T.V.A 19,6% en Euros</b>						<b>89 180</b>
<b>MONTANT T.T.C en Euros</b>						<b>544 180</b>

### **3.8 ANALYSE DES METHODES UTILISEES POUR EVALUER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT**

Cette étude a été réalisée par le bureau d'études Saunier et Associés à partir des études suivantes :

- Aménagements de protection contre les inondations du Marderic – Avant-Projet du confortement de la digue rive gauche en amont de la RD37 à Villelaure, société Ipseau - juin 2010
- Schéma d'aménagement du Marderic, bureau d'études IPSEAU – 1998
- Diagnostic de sûreté initial de la digue du Marderic dans la traversée de Villelaure en rive gauche, Saunier & Associés – juin 2012
- Etude de Danger – phases préalables à la sécurisation de la digue rive gauche du Marderic à Villelaure, Saunier et Associés – novembre 2012

#### **ADMINISTRATIONS ET ORGANISMES :**

- Syndicat Intercommunal du Marderic (SIMA),
- Direction Départementale des Territoires 84,
- ARS 84,
- Direction Régionale de l'Environnement PACA (Znieff, Zico, ZPS, site Natura 2000, ...),
- Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement,
- Direction Régionale des Affaires Culturelles (monuments historiques inscrits et classés, sites archéologiques).

#### **BIBLIOGRAPHIE (PRINCIPAUX DOCUMENTS)**

Les principales sources bibliographiques et les méthodes employées pour évaluer les caractéristiques et la sensibilité du milieu, et par-là même les impacts éventuels du projet sur celui-ci, sont les suivantes :

- Carte I.G.N. au 1/25 000ème ;
- Données climatologiques de Météo France ;
- Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Rhône Méditerranée ;
- DIREN PACA : <http://www.paca.ecologie.gouv.fr>
- Cartographie DIREN : <http://carmen.developpement-durable.gouv.fr/25/environnement.map>
- Banque hydro : <http://www.hydro.eaufrance.fr/>
- Sandre (qualité des cours d'eau) : <http://sandre.eaufrance.fr/>
- SDAGE 2009-2015 : <http://www.eaurmc.fr/le-bassin-rhone-mediterranee/le-sdage-du-bassin-rhone-mediterranee.html>
- Cadastre : <http://www.cadastre.gouv.fr/>
- Cartographie des risques naturels : <http://cartorisque.prim.net/>
- Réseau Natura 2000 : <http://www.natura2000.fr/>
- Législation : <http://www.legifrance.gouv.fr/>
- <http://baignades.sante.gouv.fr/editorial/fr/accueil.html>



---

**4 MOYENS DE SURVEILLANCES ET MESURES A METTRE EN ŒUVRE**

---



## **4.1 MOYENS DE SURVEILLANCE**

Les consignes de surveillance de l'ouvrage en toutes circonstances et les consignes d'exploitation particulières en période de crue sont décrites en détails dans le dossier de consignes écrites élaboré en 2012 pour l'ensemble du linéaire de la digue.

A noter que la mairie de Villelaure est actuellement en cours de rédaction de son PCS (Plan Communal de Sauvegarde).

*Voir Annexe 5 : Dossier de consignes écrites*

### **4.1.1 Périodicité des visites**

Une visite technique complète (visite technique approfondie, VTA) sera réalisée tous les deux ans afin d'assurer une protection maximale des biens et des personnes.

En cas d'évènement exceptionnel (séisme, crue, ...) une visite intermédiaire pourra être prévue.

Ces visites pourront être effectuées par les employés de la commune de Villelaure au préalable sensibilisés à la problématique (éventuellement en présence par les élus communaux en charge des questions de sécurité et de gestion de crise), ou confiées à un prestataire extérieur compétent.

### **4.1.2 Points d'observation**

#### **4.1.2.1 Organisation et documents supports**

L'intervention se fera au minimum en binôme pour garantir l'exhaustivité et la pertinence de l'inventaire et pour la sécurité des opérations.

L'intégralité des linéaires de digues et les ouvrages associés sera inspectée à pied.

En préalable à la visite de surveillance, le binôme sera muni :

- des plans et des profils de la digue qui permettront le repérage et le report des observations ; Ces plans seront à l'échelle 1/500 –ces plans sont disponibles dans le dossier d'ouvrage ;
- des plans de détail des ouvrages mobiles (batardeaux décrits dans le programme d'intervention développé au chapitre 9 de l'Etude de Dangers) ;
- du rapport de la précédente visite contenant les observations antérieures, pour comparer les évolutions de tel ou tel désordre ;
- d'un GPS ;
- d'un appareil photo numérique ;
- d'un décamètre, d'un mètre et de piquets en bois (en cas de besoins de localisation physique sur place pour intervention à programmer).

Le compte rendu de la visite précisera à minima les points suivants :

- la date de la visite ;
- le nom des personnes qui réalisent la visite ;
- les conditions météorologiques (y compris pluies récentes) ;
- la date de la dernière visite ;
- le linéaire visité ;
- les observations relevées, avec indications de leur position (Pm) ;
- les désordres notés lors de la visite avec leur position (Pm) ;

- les photographies des désordres ;
- les actions entreprises pour corriger ces désordres entre deux visites successives.

Il conviendra d'être particulièrement vigilant à l'ensemble des observations des précédents comptes-rendus pour vérifier l'évolution des désordres.

Les actions prises pour corriger les désordres seront de deux ordres :

- Réalisation des travaux dans le cadre de désordres de faibles importances ;
- Intervention d'un homme de l'art (bureau d'études, expert indépendant, ...) qui préconisera et définira précisément la nature des travaux à engager dans le cas de désordres remettant en cause la solidité de l'ouvrage à court ou moyen terme.

#### 4.1.2.2 Constats visuels

La surveillance par le gestionnaire consiste à parcourir intégralement à pied le linéaire de la digue, en répertoriant toutes les informations visuelles sur les désordres ou les présomptions de désordre affectant l'une ou l'autre de ses composantes.

Les tournées de surveillance doivent se dérouler après un dégagement soigné de la végétation herbacée et arbustive et, si possible, hors période de végétation (automne et hiver) afin de bénéficier de conditions de visibilité optimales.

En ce qui concerne les digues en remblais, on veillera à l'absence de :

- déformations ;
- tassements ;
- détachements de lentille ;
- déplacements de matériaux fins (trous, cône, ...) ;
- terriers ;
- arbres et racines dans le corps de digues ou à proximité immédiate.

En ce qui concerne les ouvrages en pierres maçonnées, l'attention sera portée sur les points suivants :

- fissures ;
- déformations ;
- tassements ;
- déjointements ;
- déchaussement de pierres.

En ce qui concerne les ouvrages en béton, l'attention sera portée sur les points suivants :

- fissures ;
- déformations ;
- désaffleurements ;
- tassements ;
- écaillage ;
- modification d'aspect (couleur, granularité, ...) ;
- modification de forme (gonflements) ;
- traces de rouille.

D'une manière générale et quelle que soit la constitution de la digue, les visites devront vérifier le bon état de l'ensemble des ouvrages singuliers (maisons, constructions, débouchés ou regards de galerie ou canalisation situées à proximité de, ou encastrées dans, le corps de digue).

Ces singularités feront l'objet d'une photographie à chaque visite pour vérifier leur bonne exploitation et veiller à ce qu'elle ne crée pas de faiblesse dans le système d'endiguement.

#### 4.1.2.3 Synthèse des points à observer (corps de digues et pistes)

Le tableau suivant synthétise les points à observer :

Mécanisme de rupture	Points d'observations				
	Surverse	Profil en long de la crête	Cote du cours d'eau, laisse de crue	Déversement	Dispositif de revanche
Erosion de surface et affouillement	Effet sur le talus des sollicitations hydrauliques	Protection de surface (revêtement, enrochements)	Protection de pied de talus	Modification du lit mineur	Effet sur le talus des sollicitations externes diverses
Erosion interne	Végétation	Terriers	Canalisations et traversées	Ouvrage singulier	Fuite
Instabilité d'ensemble	Saturation et piézométrie	Mouvement de terrain			
Condition d'accès pour l'entretien	Accessibilité aux engins de terrassement				

#### 4.1.2.4 Contrôle de la végétation

Le contrôle régulier de la végétation répond à un triple objectif :

- maintenir des conditions d'accès et de parfaite visibilité des talus et des pieds de digue (afin de faciliter les inspections visuelles et d'en garantir la qualité) ;
- éviter le développement de racines (d'arbres ou d'arbustes) dans les corps de digue qui, d'une part, aggrave le risque de renard hydraulique (par le biais des conduits créés par les racines déperissantes) et, d'autre part, déforme ou démantèle (par action mécanique) les maçonneries de pierres présentes en surface ;
- dissuader les animaux fouisseurs d'élire domicile dans la digue, en troublant leur quiétude (animaux généralement farouches) par le passage régulier des engins et par la suppression des zones de couvert, donc d'abri potentiel.

Il s'agit d'un point épineux puisque sa mise en œuvre génère un fort impact visuel et touche au patrimoine local, particulièrement cher aux riverains.

Sur la crête et les talus de la digue le principe est double :

- le maintien d'un couvert herbacé le plus ras possible. Elle améliore la résistance du talus à la surverse. Un fauchage annuel peut préserver sa vigueur.
- favoriser une végétation jeune et non invasive ;
- L'entretien de la végétation arborescente étant assuré au cas par cas.

Si des arbres et arbustes se développent sur les remblais des digues, la commune procédera à leur arrachage de manière progressive, selon le plan pluri-annuel défini par le plan de gestion finalement adopté par la commune et le SIMA.

Concernant l'arrachage des arbres ou arbustes, le mode opératoire devra être le suivant :

- Abattage de l'arbre à la tronçonneuse, avec maintien à la pelle mécanique du tronc afin d'éviter les dégradations de talus consécutives à la chute ;
- Dessouchage et purge complète de la souche par moyen mécanique ;
- Recharge en matériaux compactés et recharge étanche coté cours d'eau.

Il sera alors nécessaire de procéder à une recharge (étanche coté cours d'eau) à réaliser immédiatement après l'abattage, le dessouchage et la purge ; ceci pour éviter le phénomène de pourrissement des racines après l'abattage qui est sources d'amorce de renards hydrauliques pendant les périodes de hautes eaux.

#### **4.1.2.5 Lutte contre les dégâts des animaux fouisseurs**

Les risques et dégradations engendrés par l'activité des fouisseurs dans les digues, ou à leur proximité immédiate, sont multiples :

- développement de l'érosion interne pouvant conduire à des phénomènes de renard (raccourcissement des lignes de fuite) ;
- fuites directes (terriers traversants) ;
- affaissements / irrégularités en crête ;
- fragilisation sur le plan mécanique (berges, talus côté fleuve) ;
- déstabilisation des maçonneries, perrés, chaussées.
- Le blaireau, le lapin de garenne, le renard, le ragondin et le rat musqué peuvent être dissuadés par le débroussaillage régulier ou par la pose de protections mécaniques (grillage ou revêtement).
- Pour rétablir l'étanchéité interne d'une digue minée par des galeries de fouisseurs, les techniques suivantes sont envisageables :
  - o paroi moulée ou rideau de palplanches dans l'axe de la digue ;
  - o recharge étanche côté fleuve.

#### **4.1.2.6 Suivi de l'instrumentation**

Les échelles limnimétriques de suivi des niveaux atteints en crue, devront être mise en œuvre au niveau du gué St Marcel et des ponts de la RD37 et de la RD973.

Lors des visites de surveillance, il sera procédé aux relevés suivants :

- Si le niveau d'eau dans le Marderic atteint les premières graduations des échelles, relevé des hauteurs d'eau au niveau de chacune d'elles le jour de la visite ;
- En même temps que le relevé limnimétrique, inspection des talus, du mur amont et recherche de traces d'usures sur ces éléments de structure de la digue.

Ces relevés feront l'objet d'un suivi chronologique (tableur) mis à jour à l'occasion :

- des visites de surveillances programmées ;
- des visites en période de crue ;
- des visites post crues ou post évènements singuliers.

#### **4.1.3 Essais des organes mobiles et ouvrages associés**

En parallèle de l'inspection visuelle des ouvrages digues et des relevés de l'instrumentation, les essais des organes mobiles seront réalisés.

Dans le cas des ouvrages considérés, ce point concerne les batardeaux amovibles dont la pose est prévue en 2014 aux gués St Marcel et de la Bastide Route.

Les batardeaux assurent la continuité de la protection contre les crues et à ce titre, ils doivent faire l'objet d'un entretien aussi régulier que le reste de la digue.

Ainsi lors des visites annuelles, il devra être fait état de toute dégradation survenue aux rainures (déformation, corrosion, grippage, ...).

La commune veillera à entretenir couramment ces organes (graissage, peinture, ...) pour permettre leur fonctionnement.

Les panneaux des batardeaux seront entreposés dans des locaux situés à proximité des gués, mis à la connaissance et à l'accessibilité des agents d'intervention.

Un essai de fermeture des batardeaux sera réalisé annuellement. Les conclusions de ces essais seront reportées dans le cahier de surveillance.

Seront reportés sur le cahier de surveillance :

- Le nombre d'opérateurs nécessaire à l'essai ;
- La durée respective de fermeture de chacun des batardeaux, y compris opération préalable de dégagement des rainures (enrobé...) ;

#### **4.1.4 Visites consécutives à des évènements particuliers**

##### **4.1.4.1 Évènements déclencheurs**

Est considéré comme évènement déclenchant une visite:

- Une crue du Marderic ayant sollicité l'ouvrage\* ;
- Un séisme, quelle que soit la magnitude (seuil enregistrable). Les déclenchements des visites se feront à partir des informations transmises par les services de la Préfecture (en lien avec le Réseau National de Surveillance Sismique – RéNaSS – Strasbourg – selon leur grille d'alerte ou d'information).

*\* par crue ayant sollicité l'ouvrage on entend arbitrairement toute crue d'intensité supérieure à la crue quinquennale (Q5), correspondant au début de mise en charge du gué St Marcel (niveau affleurant sous tablier).*

##### **4.1.4.2 Délais de mise en œuvre**

Conformément à l'étude de danger, des visites particulières devront intervenir dans les 48h maximum consécutivement à l'évènement ayant sollicité le système d'endiguement.

##### **4.1.4.3 Contenu**

Ces visites seront basées sur la dernière visite programmée réalisée ainsi que sur les constatations faites durant la crue survenue.

En guise de préparation de la visite d'inspection, seront réunis :

- les documents topographiques à jour (à la date de la dernière visite de routine) – ou éventuellement dressés depuis – qui serviront de support.
- l'ensemble des fiches et pièces de compte-rendu des précédentes visites – y compris de la (ou des) inspection(s) en crue s'il y en a eu – et ce, afin de pointer les éléments particuliers dont il faudra contrôler l'évolution lors de la prochaine visite.

L'équipe de terrain sera formée de deux agents dont au moins un compétent en génie civil/mécanique des sols.

Le déroulement de ces visites sera similaire aux visites régulières décrites au paragraphe précédent. Dans le cas où les conclusions de cette visite le nécessiteraient, il pourra être déclenché une visite technique approfondie afin de débattre des travaux à mener.

#### **4.1.5 Consignes d'exploitation en période de crue**

L'extrême rapidité des événements de crue sur le bassin versant du Marderic rend indispensable de compléter les mesures de surveillances décrites et le PCS par un système de prévisions météorologiques performant.

Etant donné la faible importance du bassin versant, ce système devra être d'une résolution adaptée et devra tenir compte des spécificités orographiques locales.

Il existe en France des solutions commerciales adaptées à la problématique locale, tel le service PREDICT (développé et exploité par BRL/Météo France). De telles solutions reposent sur un réseau de radars météo permettant d'anticiper et de suivre l'intensité et le cumul des précipitations avec une résolution suffisante.

Ces services offrent ainsi une information anticipée et personnalisée complémentaire à celle diffusée par les services de l'Etat.

Ils proposent généralement une assistance téléphonique 24h/24, un report d'alarmes sur téléphones d'astreinte, et la possibilité de visualiser l'évolution de la situation en temps réel au moyen d'un accès Internet. Ils offrent ainsi une aide à la décision précieuse permettant de réagir à temps si nécessaire, et à bon escient, évitant ainsi les mobilisations inutiles.

Au vu de la proximité du bassin versant de l'Eze avec celui du Marderic (situé à l'Est de ce dernier et influencé de manière similaire), un rapprochement des deux syndicats sera utilement envisagé afin de mutualiser ce service et faire des économies d'échelle.

## **4.2 MESURES A METTRE EN ŒUVRE**

### **4.2.1 Démarches actuellement mises en œuvre**

A l'heure actuelle, le SIMA et la mairie de Villelaure assurent les opérations suivantes :

- Entretien de la végétation des talus côté berges uniquement, grossièrement jusqu'au niveau de la crête, afin d'assurer la pérennisation des talus, de maîtriser le développement de la végétation, d'assurer la surveillance visuelle et de limiter le risque de formation d'embâcle ;
- Curage du lit afin de maintenir une section d'écoulement constante (le lit ayant tendance à s'atterrir après une crue importante), les matériaux de curage étant repoussés contre les berges et/ou prélevés par les riverains pour leur usage personnel.

Ces actions sont actuellement menées en dehors de tout cadre défini et sont déclenchées de manière irrégulière, notamment au gré des évènements hydrologiques.

Ces opérations d'entretien continueront à être mises en œuvre mais de manière encadrée par le SIMA :

- L'entretien de la végétation sera assuré selon le plan d'entretien défini dans le programme de mesures de l'étude de dangers ;
- Les opérations de curage ne devront être déclenchées qu'en cas d'évènement exceptionnel et si le niveau d'atterrissement du lit atteint un seuil tel que la section utile de l'écoulement, et donc la ligne d'eau en crue, s'en trouve impactée.

Ces mesures ont été intégrées aux Consignes de Surveillance et d'exploitation de l'ouvrage, document repris en annexe du présent DLSE.

### **4.2.2 Démarche de maîtrise foncière des terrains d'assiette de la digue**

La digue est aujourd'hui située en partie sur des parcelles privées, pour environ 50% de son linéaire.

Cette situation rend difficile toute surveillance de l'ouvrage et toute opération d'entretien.

Enfin, cette situation pose un problème aiguë de responsabilités en cas de sinistre : en cas de défaillance, le propriétaire peut être reconnu comme pénalement responsable d'avoir atteint à l'intégrité de l'ouvrage sur le tronçon qui lui appartient, mais le maire de Villelaure, ayant eu connaissance du risque, peut également être mis en cause juridiquement pour ne pas avoir exercé ses pouvoirs de police (qui prévoit expressément la prévention des ruptures de digues ...).

Une stratégie visant à assurer la maîtrise foncière de l'ouvrage est en cours d'élaboration : concertation entre les propriétaires concernés, le SIMA et la commune de Villelaure, de manière à faciliter la surveillance, l'entretien et l'exploitation de l'ouvrage en toutes circonstances, et clarifier les responsabilités de chacune des parties en cas de sinistre.

Cette stratégie passera par une combinaison des procédures suivantes:

- L'instauration et la formalisation écrite de servitudes de passage pour permettre l'accès à l'ouvrage ;
- Dans l'idéal, par l'acquisition foncière des terrains d'assiette de la digue, le cas échéant par voie d'expropriation pour les parcelles à enjeux forts ;
- Une procédure de type DIG (Déclaration d'Intérêt Général)

*La DIG est une procédure instituée par la loi sur l'eau de 1992 qui permet à un maître d'ouvrage d'entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux, ouvrages et installations présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence, visant l'aménagement et la gestion de l'eau (art. L. 211-7 du Code de l'Environnement).*

*Le recours à cette procédure permet notamment :*

- *d'accéder aux propriétés privées riveraines des cours d'eau (notamment pour palier les carences des propriétaires privés dans l'entretien des cours d'eau) ;*
- *de faire participer financièrement aux opérations les personnes qui ont rendu les travaux nécessaires ou qui y trouvent intérêt ;*
- *de légitimer l'intervention des collectivités publiques sur des propriétés privées avec des fonds publics ;*
- *de simplifier les démarches administratives en ne prévoyant qu'une enquête publique (art. L. 211-7 III du Code de l'Environnement) même si le projet de DIG nécessite également une enquête publique au titre de la nomenclature eau (art. L. 214-1 à L. 214-6 du Code de l'Environnement) et au titre de la déclaration d'utilité publique. L'enquête publique de la DIG vaut enquête préalable à la déclaration d'utilité publique.*

#### **4.2.3        Sécuration du tronçon la digue en rive gauche en amont de la RD37**

En plus des travaux de sécurisation décrits dans le présent DLSE, et des opérations courantes d'entretien et de surveillance précédemment décrites, l'accès en crête de digue, aujourd'hui libre (chemin agricole) sera restreint à la circulation motorisée (mise en place d'une barrière, accès réservé à quelques ayant droits seulement), afin de prévenir toute dégradation du génie civil et donc une altération de la fonction de l'ouvrage (ornières, fissures...).



**MAITRE D'OUVRAGE :**  
SYNDICAT INTERCOMMUNAL  
DU MARDERIC

**DOSSIER D'AUTORISATION AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT**  
Projet de confortement de digue du Marderic,  
rive gauche en amont de la RD 37, commune de Villelaure

---

---

## ANNEXES

---

***ANNEXE 1 : PLAN D'AMENAGEMENT DE PROTECTION CONTRE LES INONDATIONS DU MARDERIC :  
CONFORTEMENT DE LA DIGUE RIVE GAUCHE EN AMONT DE LA RD37 A VILLELAURE – SCENARIO 2 : VUE EN PLAN  
– IPSEAU, JUIN 2010***

***ANNEXE 2 : PLAN TOPOGRAPHIQUE DE L'ETAT ACTUEL***

***ANNEXE 3 : PROJET D'AMENAGEMENT DE PROTECTION CONTRE LES INONDATIONS DU MARDERIC – COUPE TYPE  
DE L'AMENAGEMENT – SCENARIO 2 – IPSEAU, JUIN 2010***

***ANNEXE 4 : NOTICE D'INCIDENCE NATURA 2000***

***ANNEXE 5 : DOSSIER DE CONSIGNES ECRITES***

***ANNEXE 6 : ETUDE DE DANGERS***

## DÉPARTEMENT DU VAUCLUSE

### SYNDICAT INTERCOMMUNAL DU MARDERIC

#### DOSSIER D'AUTORISATION AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT ARTICLES L214-1 A L214-6

*Projet de travaux de confortement de la digue du Marderic  
rive gauche en amont de la RD37 à Villelaure.*

**2-1 - Plan d'aménagement de protection contre les inondations du Marderic : confortement de la digue rive gauche en amont de la RD37 à Villelaure – scénario 2 : vue en plan – Ipseau, juin 2010**

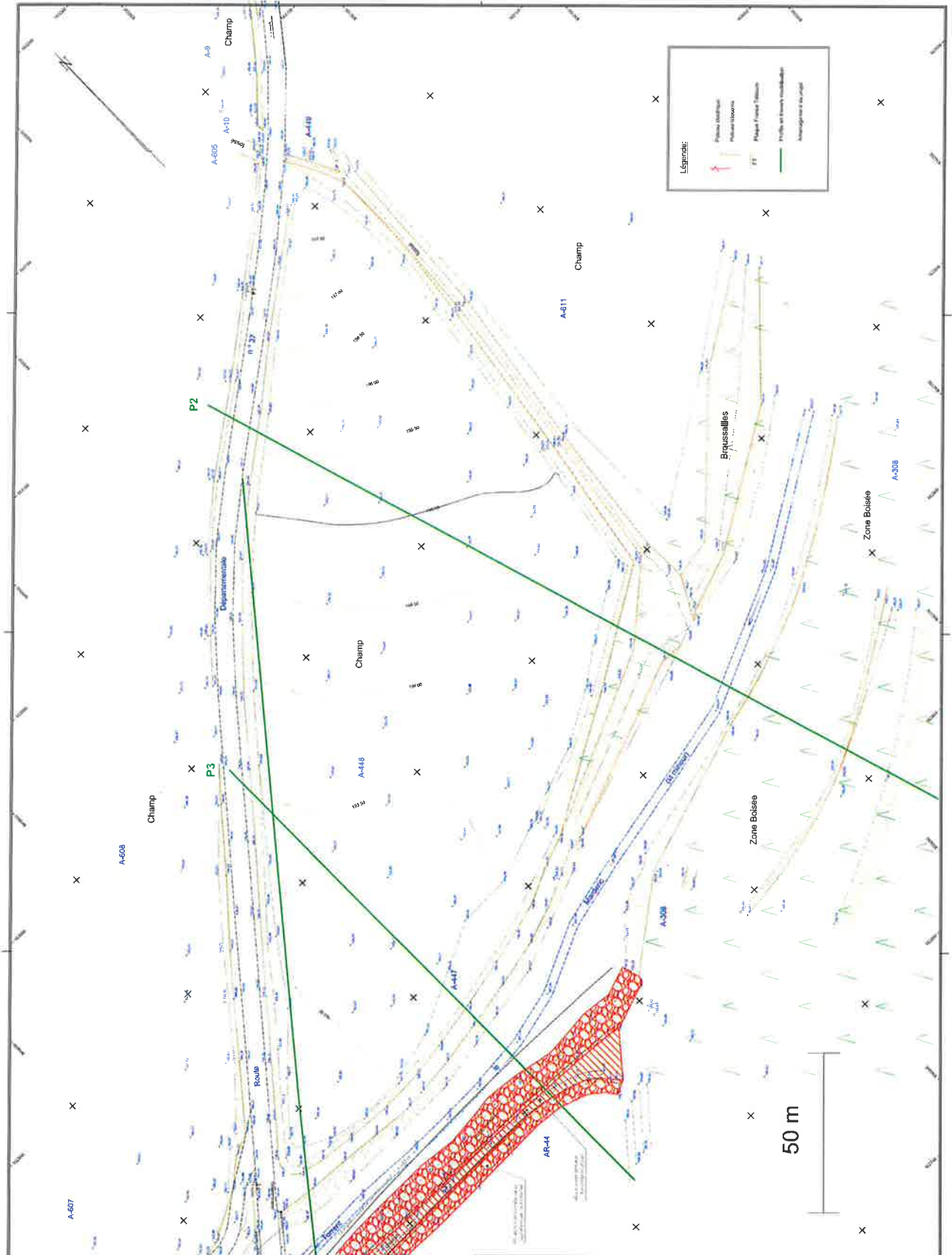
## DÉPARTEMENT DU VAUCLUSE

### SYNDICAT INTERCOMMUNAL DU MARDERIC

#### DOSSIER D'AUTORISATION AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT ARTICLES L214-1 A L214-6

*Projet de travaux de confortement de la digue du Marderic  
rive gauche en amont de la RD37 à Villelaure.*

#### *2-2 - Plan topographique de l'état actuel*



DEPARTEMENT DE VAUCLUSE  
 COMMUNE DE VILLELAURE  
 LIEU-DIT : " La Grande Pique "

Projet d'aménagement de protection  
 contre les Inondations du Martéric

**CONFORTEMENT DE LA DIGUE RIVE GAUCHE  
 EN AMONT DE LA RD37 A VILLELAURE**  
 SCENARIO 2 : VUE EN PLAN

INCIDIAOR  
 INCIDIAOR  
 INCIDIAOR

Docente par :	T.C.	Echelle :	PLANICHE 3
Vu par :	H.P.	Projet :	Maintenance Préventive des ouvrages d'art
MODIFICATIONS			
DATE	INTÉRÊT	PROJ.	DATE
Source du fond de plan :			
Robert SAGOUT			
SECOURS-ESPÉRANT D'ALS			
L. A. VITTOUR - Rue Joseph			
44100 VILLELAURE			
Mars 2010			



**SAUNIER Infra**

INGÉNIERIE EN INFRASTRUCTURES



84 Avenue d'Embrun ■ F - 05000 GAP

Tél : +33 4 92 52 35 02 ■ Fax: +33 4 92 53 66 07

## DÉPARTEMENT DU VAUCLUSE

### SYNDICAT INTERCOMMUNAL DU MARDERIC

#### DOSSIER D'AUTORISATION AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT ARTICLES L214-1 A L214-6

*Projet de travaux de confortement de la digue du Marderic  
rive gauche en amont de la RD37 à Villelaure.*

**2-3 - Projet d'aménagement de protection contre les inondations du  
Marderic – coupe type de l'aménagement – scénario 2 – Ipseau, juin 2010**

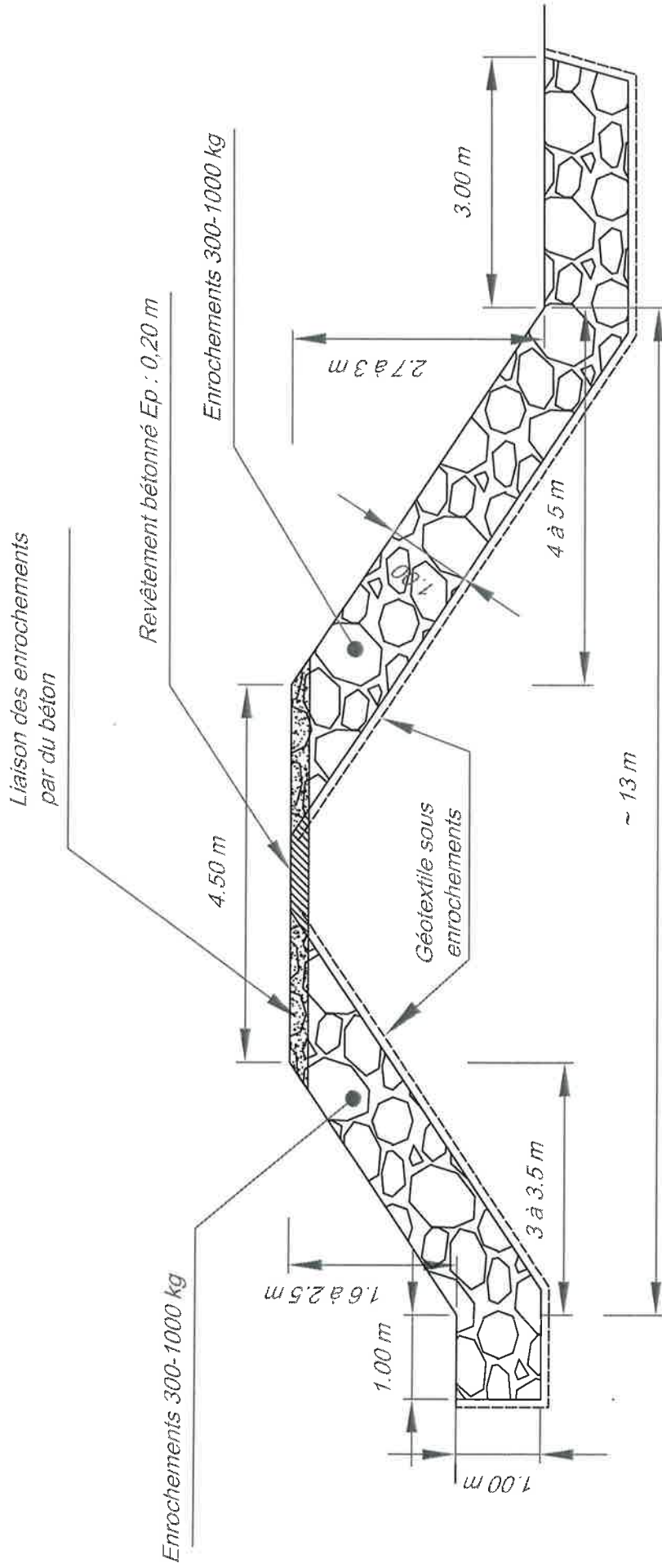
## DÉPARTEMENT DU VAUCLUSE

### SYNDICAT INTERCOMMUNAL DU MARDERIC

#### DOSSIER D'AUTORISATION AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT ARTICLES L214-1 A L214-6

*Projet de travaux de confortement de la digue du Marderic  
rive gauche en amont de la RD37 à Villelaure.*

**2-4 - Notice d'incidence Natura 2000**





Département du VAUCLUSE  
 Syndicat Intercommunal du  
 Mardéric  
 Commune de Villalaura

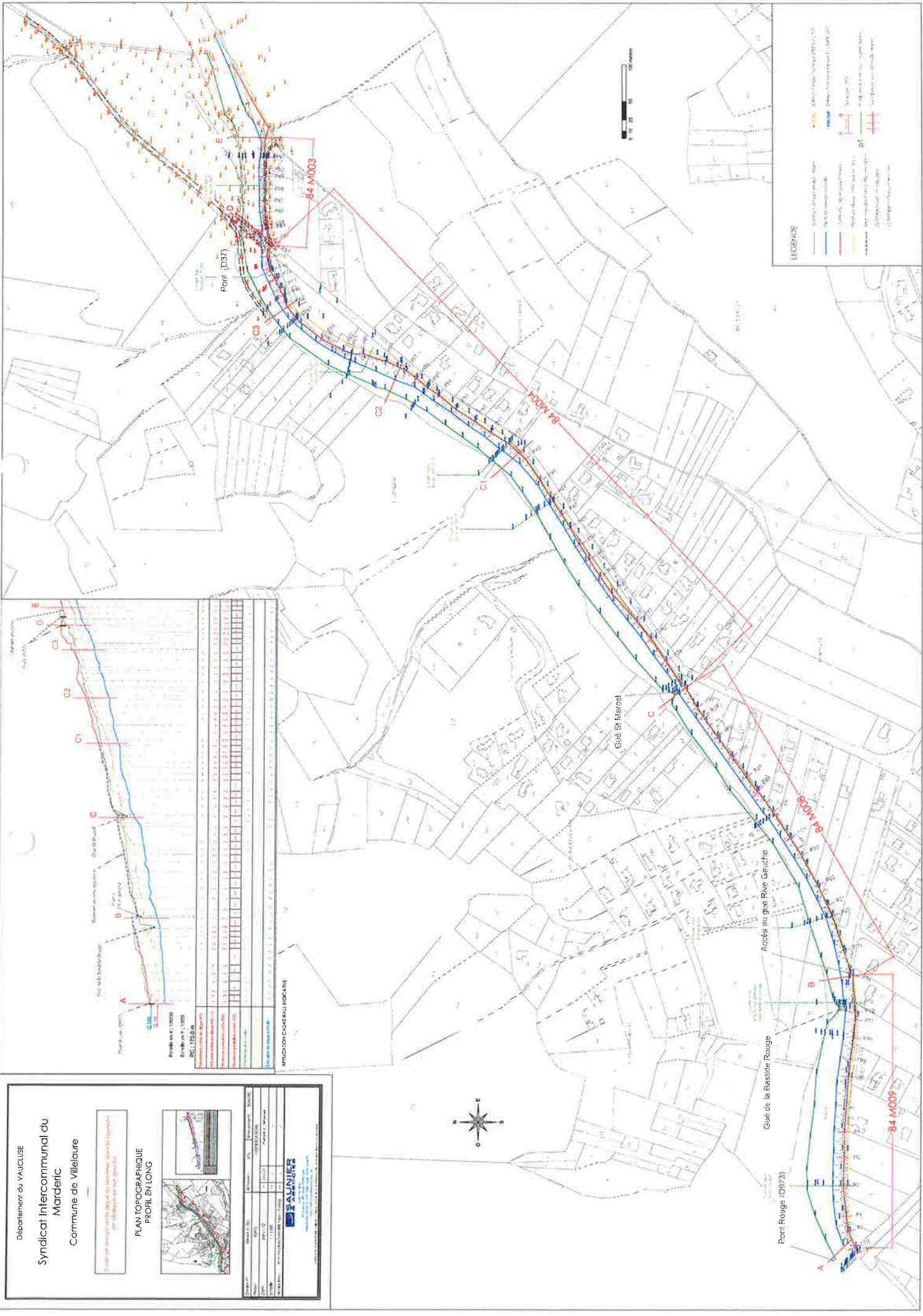
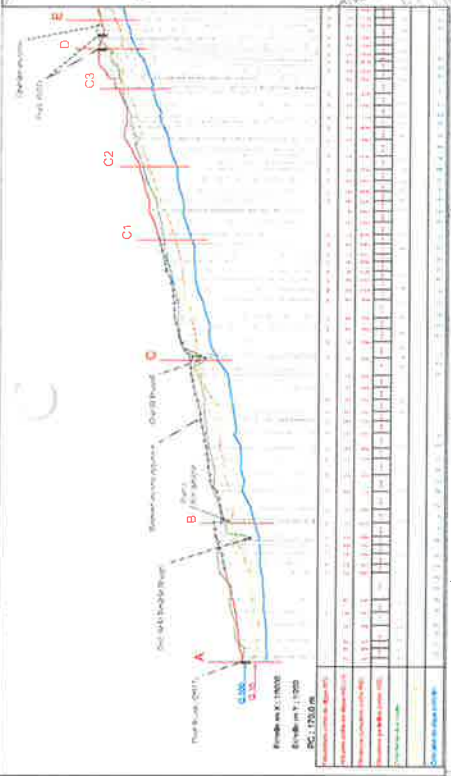
Bilan de travaux de la Seine et Marne, dans la traversée  
 de Villalaura en Vaucluse

PLAN TOPOGRAPHIQUE  
 PROFIL EN LONG



PROJET	Travaux de la Seine et Marne	DATE	15/05/2018
CLIENT	Syndicat Intercommunal du Mardéric	PROJETANT	SAUNIER
PROJETANT	SAUNIER	CONTRÔLEUR	SAUNIER
PROJETANT	SAUNIER	DATE DE RÉVISION	15/05/2018
PROJETANT	SAUNIER	PROJETANT	SAUNIER

APPLICATION CADASTRALE INDICATIVE



LEGENDE

Voie d'axe	Voie communale	Voie vicinale	Voie de service
Voie de service	Voie de service	Voie de service	Voie de service
Voie de service	Voie de service	Voie de service	Voie de service
Voie de service	Voie de service	Voie de service	Voie de service
Voie de service	Voie de service	Voie de service	Voie de service



Département du VAUCLUSE  
 Syndicat Intercommunal du  
 Marderic  
 Commune de Villelaure

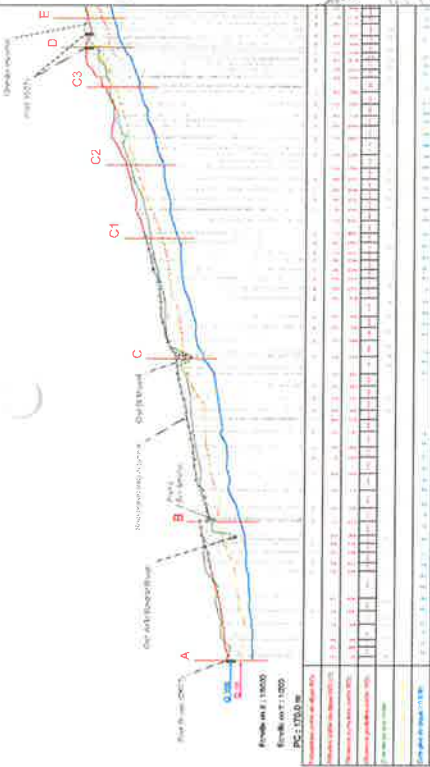
Etude des ouvrages de la digue du Marderic dans la traversée  
 de Villelaure en Vaucluse

PLAN TOPOGRAPHIQUE  
 PROFIL EN LONG



PROJET	DATE	ÉCHELLE	PROFONDÉUR	ÉTAT
PROJET	11/08/2023	1:500	PROFONDÉUR	ÉTAT
PROJET	11/08/2023	1:500	PROFONDÉUR	ÉTAT
PROJET	11/08/2023	1:500	PROFONDÉUR	ÉTAT

APPLICATION COORDONNÉE



LEGENDE

[Symbol]	Structure existante
[Symbol]	Structure nouvelle
[Symbol]	Structure à démolir
[Symbol]	Structure à restaurer
[Symbol]	Structure à réhabiliter
[Symbol]	Structure à remplacer
[Symbol]	Structure à supprimer
[Symbol]	Structure à conserver
[Symbol]	Structure à détruire
[Symbol]	Structure à réhabiliter
[Symbol]	Structure à restaurer
[Symbol]	Structure à remplacer
[Symbol]	Structure à supprimer
[Symbol]	Structure à conserver



## EVALUATION SIMPLIFIEE DES INCIDENCES NATURA2000



### Coordonnées du porteur de projet :

Nom (personne morale ou physique) : SYNDICAT INTERCOMMUNAL DU MARDERIC

Commune et département : VILLELAURE (Vaucluse)

Adresse : Mairie d'ANSOUIS 84240 ANSOUIS

Téléphone : 04 90 04 42 06 - 04 90 09 83 79 Fax : 04 90 09 96 12

Email : [cedric.proust@parcduluberon.fr](mailto:cedric.proust@parcduluberon.fr) - [kisselmairiesannes@orange.fr](mailto:kisselmairiesannes@orange.fr)

Nom du projet : Sécurisation de la digue rive gauche du Marderic à Villelaure (amont RD37)

## 1 Description du projet, de la manifestation ou de l'intervention

### a. Nature du projet, de la manifestation ou de l'intervention

Reprise intégrale d'une section de digue aux enrochements mal dimensionnés et appareillés + création d'une carapace en enrochements côté val.

Les interventions prévues ne concernent donc qu'un site déjà totalement artificialisé et non végétalisé.

### b. Localisation du projet par rapport au(x) site(s) Natura 2000 et cartographie

Le projet est situé :

Nom de la commune : VILLELAURE N° Département : 84

Lieu-dit : les treize emines

**Les travaux sont hors site Natura 2000, le site le plus proche étant à 5 km ("La Durance" FR9301589)**



**c. Etendue/emprise du projet, de la manifestation ou de l'intervention**

Emprise approximative au sol temporaire et permanente de l'implantation : entre 100 à 1000 m<sup>2</sup>

- Longueur (si linéaire impacté) : 160 ml
- Emprises en phase chantier : 180 ml
- Aménagement(s) connexe(s) : aucun

**d. Durée prévisible et période envisagée des travaux :**

- Projet, manifestation : diurne
- Durée du chantier : 4 à 6 semaines
- Période: période d'étiage du Marderic : début mai à fin août (2013)

**e. Entretien / fonctionnement / rejet**

La nature du projet n'implique aucun rejet dans le milieu naturel.

**f. Budget**

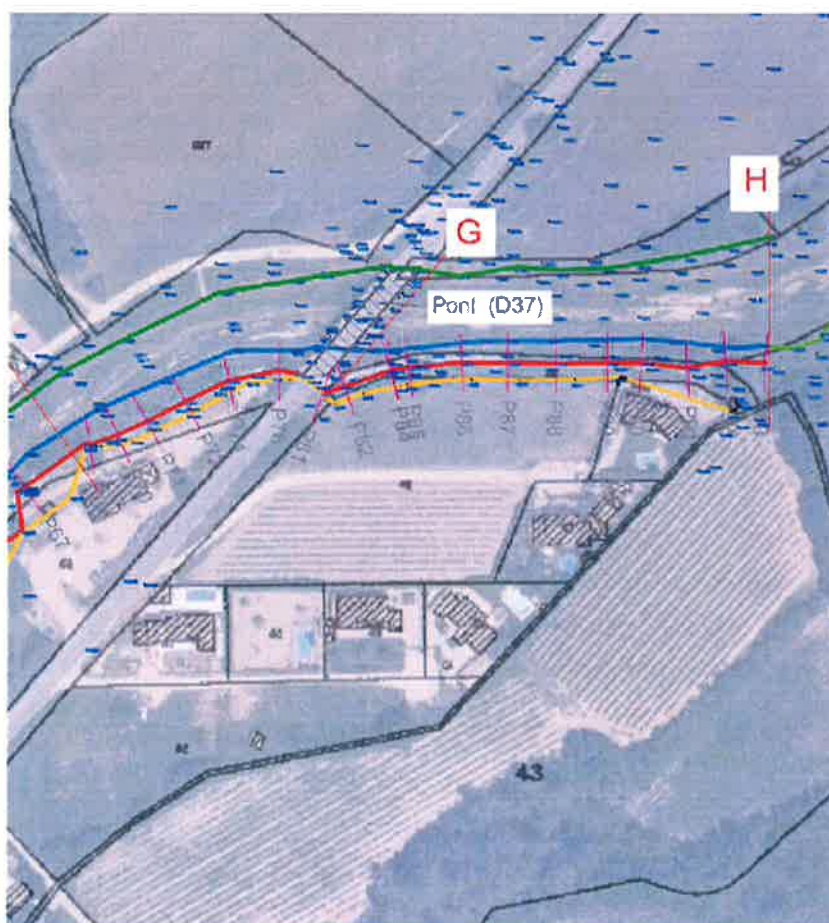
Coût global prévisionnel du projet : 450 k€ hors taxes (yc études et MOE)

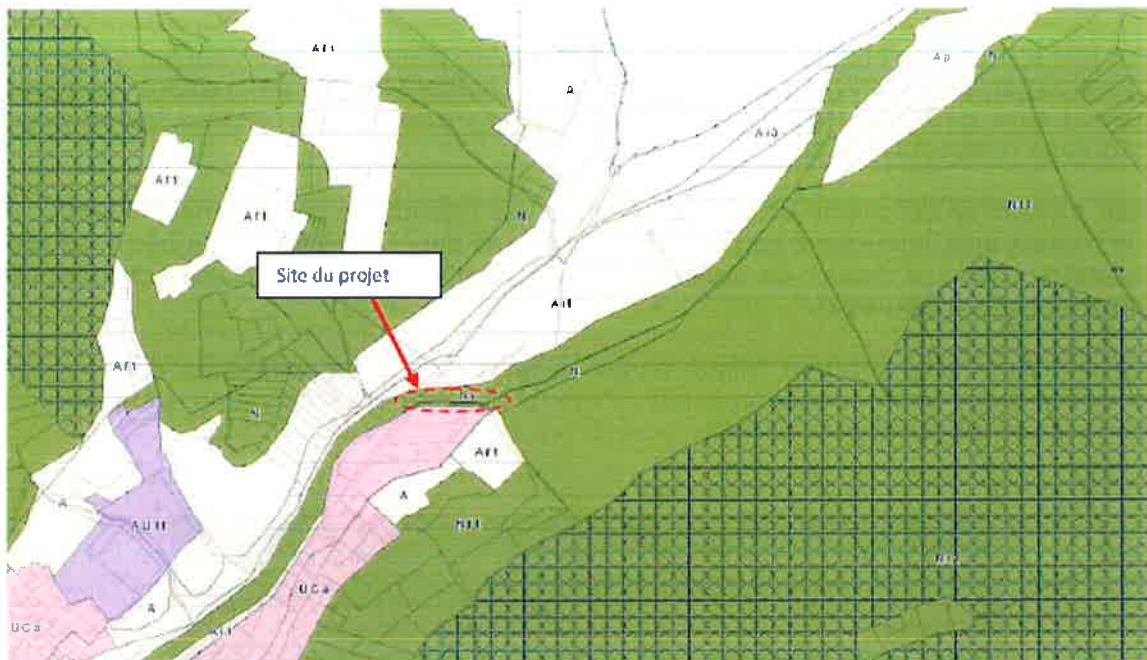
## 2 Définition et cartographie de la zone d'influence du projet

Le site à traiter (entre les points G et H sur le plan ci-après) étant mitoyen d'une voirie départementale (RD37), l'emprise du chantier se limitera au site proprement dit (parcelle AR45) ainsi qu'à une partie réduite de la parcelle située au sud (AR46 - friche) pour le stockage temporaire de blocs.

Les travaux se déroulant en période d'étiage, les travaux de terrassement n'auront pas de contact avec la masse d'eau courante, y compris pour la création de la bêche (cf mode opératoire dans le dossier de déclaration joint). **Il n'y a donc pas d'impact prévisible sur le cours d'eau aval.**

Le site étant déjà artificiel (digue enrochée en 1994), sans végétation développée et riverain d'une voirie départementale, l'aire d'influence de l'opération se limite donc strictement au site d'intervention.





### 3 Etat des lieux de la zone d'influence

#### **PROTECTIONS :**

Le projet est situé dans le Parc Naturel Régional (PNR) du Luberon et ne fait l'objet d'aucune des mesures de protection prévues par la réglementation française.

#### **USAGES :**

Aucun usage particulier n'est identifié sur le site et son aire d'influence.

#### **MILIEUX NATURELS ET ESPECES :**

Aucun milieu naturel ou espèces particulières ont été identifiés sur le site (cf § 3.1. du dossier de déclaration joint)

*Voir la planche photographique page suivante.*



*Vue vers l'est sur la rive gauche du Marderic au droit du projet (sur la droite : parcelles 46 et 44)*



*Vue vers le sud depuis la rive gauche du Marderic au droit du projet*



*Le pont de la RD 37 : vue vers le nord-est*



*Le pont de la RD37 vu depuis la rive gauche du Marderic en direction de l'ouest.*



*Vue (ensemble et détail) sur l'enrochement en place au niveau de la digue en rive gauche*

#### 4 Incidences du projet

Destruction ou détérioration d'habitat (= milieu naturel) ou habitat d'espèce (type d'habitat et surface) : **NEANT**

Destruction ou perturbation d'espèces (lesquelles et nombre d'individus) : **NEANT**

Perturbations possibles des espèces dans leur fonctions vitales (reproduction, repos, alimentation...): **NEANT**

#### 5 Conclusion

**Le projet n'est pas susceptible d'avoir une incidence mesurable sur le site Natura 2000 le plus proche ainsi que sur tout autre milieu naturel à valeur patrimoniale qui serait situé à proximité du site.**

En effet, le site est artificiel et le restera. L'impact de la phase travaux est quasi-nul tant sur les milieux terrestres qu'aquatiques (travaux hors d'eau). Les prescriptions prévues dans le dossier de déclaration, notamment en cas d'accident, sont suffisantes pour assurer la protection des milieux.

A (lieu) :

Signature :

Le (date) :

--

## DÉPARTEMENT DU VAUCLUSE

### SYNDICAT INTERCOMMUNAL DU MARDERIC

#### DOSSIER D'AUTORISATION AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT ARTICLES L214-1 A L214-6

*Projet de travaux de confortement de la digue du Marderic  
rive gauche en amont de la RD37 à Villelaure.*

#### 2-5 - Dossier de consignes écrites

## DÉPARTEMENT DU VAUCLUSE

### SYNDICAT INTERCOMMUNAL DU MARDERIC

#### DOSSIER D'AUTORISATION AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT ARTICLES L214-1 A L214-6

*Projet de travaux de confortement de la digue du Marderic  
rive gauche en amont de la RD37 à Villelaure.*

#### *2-6 - Etude de dangers*

## SOMMAIRE

1	Résumé.....	3
2	Contexte Réglementaire .....	5
2.1	Rappel réglementaire général.....	5
2.2	Instances et réglementations locales.....	6
3	Dispositions relatives aux visites de surveillance programmées et aux visites consécutives à des évènements particuliers.....	9
3.1	Visite de surveillance programmée.....	9
3.1.1	Périodicité .....	9
3.1.2	Linéaires – emprises concernées par les inspections .....	9
3.1.3	Points d’observation concernant les linéaires de digues.....	11
3.1.4	Essais des organes mobiles et ouvrages associés .....	16
3.2	Visites consécutives à des évènements particuliers : Crues ou séismes .....	17
3.2.1	Évènements déclencheurs .....	17
3.2.2	Délais de mise en œuvre.....	17
3.2.3	Contenu .....	17
3.3	Plan type des comptes rendus des visites.....	18
4	Dispositions relatives aux visites techniques approfondies .....	19
5	Dispositions spécifiques à la surveillance de l’ouvrage en période de crue .....	21
5.1	Moyens dont dispose la collectivité pour anticiper l’arrivée et le déroulement des crues	21
5.2	Les différents états de vigilance et de mobilisation.....	22
5.2.1	Mise en Vigilance .....	24
5.2.2	Passage en pré alerte .....	24
5.2.3	Alerte .....	26
5.2.4	Fin de l’alerte.....	27
5.3	Règles de gestion des organes hydrauliques .....	27

5.4	Conditions entraînant la réalisation d'un rapport consécutif à un épisode de crue important ou un incident pendant la crue .....	27
5.5	Modalités de transmission d'informations vers les autorités compétentes .....	28
6	Dispositions à prendre par le propriétaire ou l'exploitant en cas d'évènement particulier, d'anomalie de comportement ou de fonctionnement de l'ouvrage .....	31
6.1	Dispositions à prendre en cas d'anomalie de fonctionnement .....	32
6.2	Dispositions à prendre en cas de séisme .....	32
6.2.1	Actions pendant et directement après le séisme .....	32
6.2.2	Actions après le séisme .....	34
7	Contenu du rapport de surveillance .....	35
8	Annexes .....	37
8.1	Annexe 1 – Liste des intervenants à prévenir en cas d'évènement particulier, d'anomalie de comportement ou de fonctionnement de l'ouvrage .....	39
8.2	Annexe 2 – Liste et coordonnées des différents concessionnaires de réseaux concernés sur la commune de Villelaure (listing fourni par la mairie) .....	41

## TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse des surveillances .....	3
Tableau 2 : Découpage en tronçon homogènes proposé pour les inspections.....	10
Tableau 3 : Synthèse des points à surveiller .....	14
Tableau 4 : Plan type des comptes rendu de visite.....	18

## FIGURES

Figure 1 : Sectorisation de l'ouvrage en tronçons homogènes d'inspection.....	11
---	----

## 1 RESUME

Le présent dossier de consignes écrites concerne la mise en œuvre des prescriptions du décret n°2007 1735 relatif à la sécurité des ouvrages hydraulique pour la digue en rive gauche du MARDERIC dans la traversée de Villelaure, de l'endiguement en amont du pont de la RD37 jusqu'au franchissement de la RD973, soit un linéaire total de près de 1760 m.

Il définit les consignes des visites techniques approfondies, des visites post-crue et les instructions de surveillance de l'ouvrage en toutes circonstances.

L'ouvrage a été affecté à la classe C par les services de l'état. Il correspond aux tronçons numérotés 84M003, 84M004, 84M008 et 84M009.

Le tableau suivant fait la synthèse des surveillances nécessaires à la bonne exploitation de ce type d'ouvrage.

	DIGUES			
	A $H \geq 1$ et $P \geq 50\,000$	B $H \geq 1$ et $1\,000 \leq P < 5\,000$	C $H \geq 1$ et $10 \leq P < 1\,000$	D $H < 1$ h $h < 1$ et $P < 10$
Fréquence des rapports de surveillance	Tous les ans Transmis au préfet	Tous les 5 ans Transmis au préfet	<b>Tous les 5 ans Transmis au préfet</b>	/
Fréquence des rapports d'auscultation	/	/	/	/
Fréquence des visites techniques approfondies	Tous les ans Compte rendu transmis au préfet	Tous les ans Compte rendu transmis au préfet	<b>Tous les 2 ans Compte rendu transmis au préfet</b>	Tous les 5 ans Pas de transmission au préfet
Revue de sûreté	Tous les 10 ans	Tous les 10 ans	<b>Non</b>	Non
Révision spéciale	Possible	Possible	<b>Possible</b>	Possible

Tableau 1 : Synthèse des surveillances

Ces consignes écrites décrivent chacune des visites à réaliser en rappelant la périodicité, les intervenants et les actions à mener. Ce mémoire complète l'étude de dangers finalisée en décembre 2012.



## 2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

### 2.1 RAPPEL REGLEMENTAIRE GENERAL

Selon le décret relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques et au comité technique permanent des barrages et des ouvrages hydrauliques et modifiant le code de l'environnement (décret 2007-1735 du 11 décembre 2007) la digue en rive gauche du MARDERIC dans la traversée de Villelaure, depuis l'endiguement en amont du pont de la RD37 jusqu'au franchissement de la RD973 est affectée à la classe C ( $H \geq 1m$  et  $P < 1000$ ).

Conformément aux dispositions de l'arrêté du 29 février 2008, les consignes écrites pour une digue portent sur :

- ⇒ **Les dispositions relatives aux visites de surveillance programmées et aux visites consécutives à des événements particuliers**, notamment les crues et les séismes. Elles précisent la périodicité des visites, le parcours effectué, les points principaux d'observation et le plan type des comptes rendus de visite. Elles comprennent, le cas échéant, la périodicité, la nature et l'organisation des essais des organes mobiles ;
- ⇒ **Les dispositions relatives aux visites techniques approfondies ;**
- ⇒ **Les dispositions spécifiques à la surveillance de l'ouvrage en période de crue.** Celles-ci indiquent les contraintes et les objectifs à respecter au regard de la sûreté de l'ouvrage et de la sécurité des personnes et des biens. Elles indiquent également :
  - Les moyens dont dispose le propriétaire ou l'exploitant pour anticiper l'arrivée et le déroulement des crues ;
  - Les différents états de vigilance et de mobilisation du propriétaire ou de l'exploitant pour la surveillance de son ouvrage, les conditions de passage d'un état à l'autre et les règles particulières de surveillance de l'ouvrage par le propriétaire ou l'exploitant pendant chacun de ces états ;
  - Les règles de gestion des organes hydrauliques, notamment les vannes, pendant la crue et la décrue ;
  - Les conditions entraînant la réalisation d'un rapport consécutif à un épisode de crue important ou un incident pendant la crue ;
  - Les modalités de transmission d'informations vers les autorités compétentes : services et coordonnées du propriétaire ou de l'exploitant chargé de transmettre les informations, nature, périodicité et moyens de transmission des informations transmises, services et coordonnées des destinataires des informations, en particulier du service de prévision des crues.

- ⇒ Les dispositions à prendre par le propriétaire ou l'exploitant en cas d'évènement particulier, d'anomalie de comportement ou de fonctionnement de l'ouvrage et les noms et coordonnées des différentes autorités susceptibles d'intervenir ou devant être averties, en particulier le service en charge du contrôle de la sécurité de l'ouvrage et les autorités de police ou de gendarmerie ;
- ⇒ Dans le cas d'un barrage ou d'une digue de classe A, B ou C - ce qui est le cas ici, le contenu du rapport de surveillance. Ce dernier rend compte des observations réalisées lors des visites mentionnées au chapitre 1 depuis le précédent rapport de surveillance, et comprend des renseignements synthétiques sur :
  - la surveillance, l'entretien et l'exploitation de l'ouvrage au cours de la période ;
  - les incidents constatés et les incidents d'exploitation ;
  - le comportement de l'ouvrage ;
  - les évènements particuliers survenus et les dispositions prises pendant et après l'évènement ;
  - les essais des organes hydrauliques et les conclusions de ces essais ;
  - les travaux effectués directement par le propriétaire ou l'exploitant ou bien par une entreprise.

## **2.2 INSTANCES ET REGLEMENTATIONS LOCALES**

L'intégralité de l'ouvrage est inscrite sur le territoire de la commune de Villelaure, représentée par son Maire, M. Jean Claude DORGAL.

A ce jour l'ouvrage appartient pour partie à des privés et pour partie au conseil général (portions de la digue longeant la RD37).

A noter que les terrains sous maîtrise foncière CG84 sont destinés à court terme à être rétrocédés à la commune de Villelaure (déclassement de la RD37).

Le Syndicat Intercommunal du Marderic (SIMA) est une structure fédérant l'ensemble des communes présentes sur le bassin versant du Marderic.

Le rôle du syndicat au regard de la digue est à ce jour d'assurer la maîtrise d'ouvrage de toute action structurante sur le bassin versant du Marderic (études et travaux), de manière à assurer la meilleure maîtrise possible de l'enjeu que représentent les ouvrages hydrauliques concernés au regard de la sécurité publique, dans une approche globale et mutualisée.

Pour mémoire, la commune de Villelaure ne dispose pas de PPRI (Plan de Prévention des Risques inondation), toutefois le zonage du PLU, approuvé le 2 novembre 2011, a été défini en fonction des conclusions de l'étude IPSEAU de 1998 réalisée à l'échelle du bassin versant du Marderic.

Un Plan Communal de Sauvegarde est en cours d'élaboration à l'échelle de la commune de Villelaure. Sa finalisation est prévue au cours du 1<sup>er</sup> semestre 2013.



### **3 DISPOSITIONS RELATIVES AUX VISITES DE SURVEILLANCE PROGRAMMEES ET AUX VISITES CONSECUTIVES A DES EVENEMENTS PARTICULIERS**

Ces dispositions précisent la périodicité des visites, le parcours effectué, les points principaux d'observation et le plan-type des comptes rendus de visite.

Elles comprennent, le cas échéant, la périodicité, la nature et l'organisation des essais des organes mobiles.

#### **3.1 VISITE DE SURVEILLANCE PROGRAMMEE**

##### **3.1.1 Périodicité**

La surveillance courante de l'ouvrage devra être rigoureuse afin d'assurer une protection maximale des biens et des personnes.

Une visite technique complète (visite technique approfondie, VTA) devra être réalisée tous les deux ans (cf. § 4).

Des visites intermédiaires pourront être prévues mais uniquement après un évènement exceptionnel (séisme ou crue, cf. § 3.2).

Ces visites pourront être effectuées par les employés de la commune de Villelaure au préalable sensibilisés à la problématique (éventuellement en présence par les élus communaux en charge des questions de sécurité et de gestion de crise), ou confiées à un prestataire extérieur compétent.

##### **3.1.2 Linéaires – emprises concernées par les inspections**

La digue est découpée réglementairement en 4 tronçons (découpage DDT 84).

Ceux-ci sont fonction des ruptures du profil en long de la crête de digue : Pont de la D37, Gué de St Marcel, Gué de la Bastide Route, Pont Rouge.

Ils sont référencés selon la terminologie suivante :

- ⇒ 84M003 : Pont RD37 – limite de versant (linéaire enroché)
- ⇒ 84M004 : Gué St Marcel – Pont RD37 (bordure RD37 + partie en terrains privés)
- ⇒ 84M008 : Gué Bastide Route – Gué St Marcel (mur apparent côté val
- ⇒ 84M009 : Pont Rouge – Gué Bastide Route (mur recouvert en totalité)

Ces 4 tronçons peuvent être considérés comme homogènes du point de vue de leurs caractéristiques techniques, à l'exception du tronçon 84M004 qui a été découpé en 4 sous-tronçons pour mieux rendre compte de ses spécificités locales.

Le découpage proposé ci-après est identique à celui retenu pour le diagnostic initial de sureté et l'étude de dangers finalisés en 2012.

**Celui-ci n'est pas figé et pourra être adapté au besoin.**

Tronçons homogènes			Profil-type n°	Linéaire (m)	Description
Découpage diagnostic	Réf. DDT 84	Classe			
A-B	84M009	C	1	380	Linéaire entre le pont de la RD973 et le gué de la Bastide Route, hauteur supérieure à 2 m en tous points
B-C	84M008		2	450	Linéaire entre les deux gués, mur apparent côté val en propriété privée, hauteurs très variables
C-C1	84M004		3	390	linéaire en bordure de la D37 sur emprise CG84, mur apparent et non remblayé côté val
C1-C2			4	230	linéaire en bordure de la D37 sur emprise CG84, mur remblayé côté val (talus enherbé)
C2-C3			5	140	Linéaire en parcelle privée (Mr Devaux), maison construite sur la digue
C3-D			6	90	Linéaire en parcelle privée (scierie DERIGON), digue rognée côté val (plateforme de stockage)
D-E	84M003		7	150	Linéaire enroché dans le coude en amont du franchissement de la RD37

**Tableau 2 : Découpage en tronçon homogènes proposé pour les inspections**

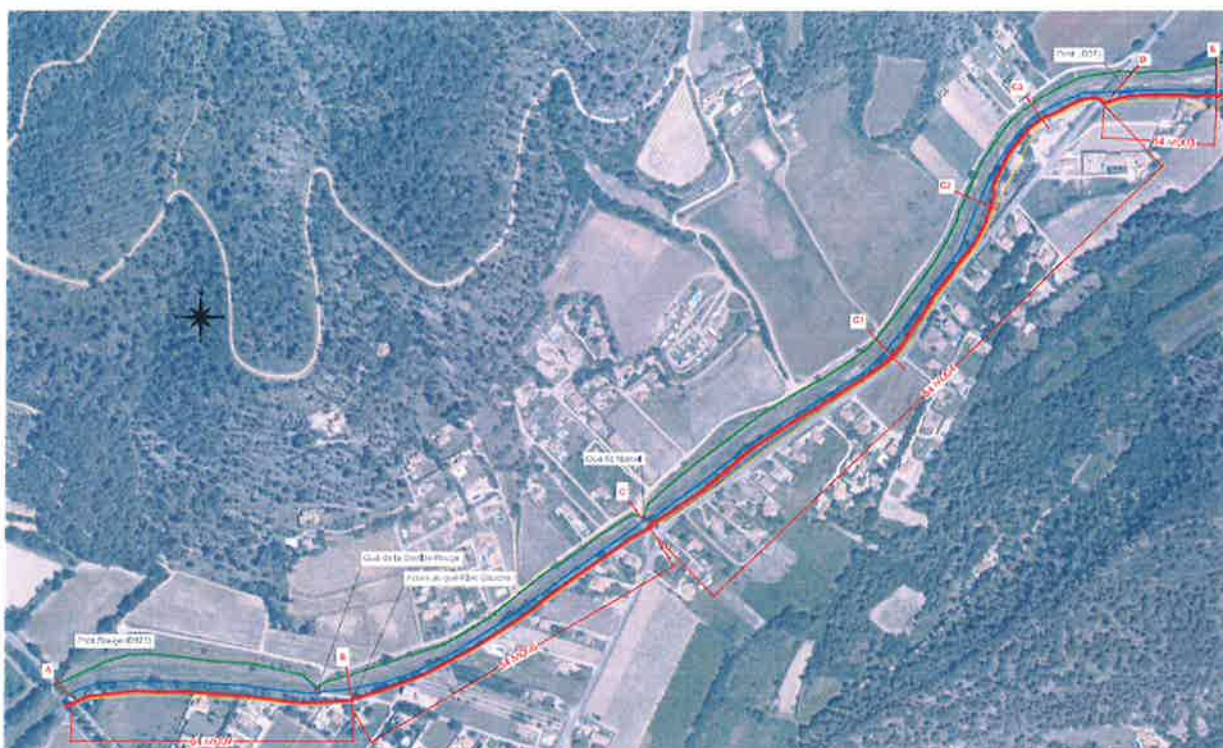


Figure 1 : Sectorisation de l'ouvrage en tronçons homogènes d'inspection

### 3.1.3 Points d'observation concernant les linéaires de digues

#### 3.1.3.1 Organisation et documents supports

L'intervention se fera au minimum en binôme pour garantir l'exhaustivité et la pertinence de l'inventaire et pour la sécurité des opérations.

L'intégralité des linéaires de digues et les ouvrages associés sera inspectée à pied.

En préalable à la visite de surveillance, le binôme sera muni :

- ⇒ des plans et des profils de la digue qui permettront le repérage et le report des observations ; Ces plans seront à l'échelle 1/500 – ces plans sont disponibles dans le dossier d'ouvrage ;
- ⇒ des plans de détail des ouvrages mobiles (batardeaux décrits dans le programme d'intervention développé au chapitre 9 de l'Etude de Dangers) ;
- ⇒ le rapport de la précédente visite contenant les observations antérieures, pour comparer les évolutions de tel ou tel désordre ;
- ⇒ d'un GPS ;
- ⇒ d'un appareil photo numérique ;
- ⇒ d'un décamètre, d'un mètre et de piquets en bois (en cas de besoins de localisation physique sur place pour intervention à programmer).

Le compte rendu de la visite précisera à minima les points suivants :

- ⇒ la date de la visite ;
- ⇒ le nom des personnes qui réalisent la visite ;
- ⇒ les conditions météorologiques (y compris pluies récentes) ;
- ⇒ la date de la dernière visite ;
- ⇒ le linéaire visité ;
- ⇒ les observations relevées, avec indications de leur position (Pm) ;
- ⇒ les désordres notés lors de la visite avec leur position (Pm) ;
- ⇒ les photographies des désordres ;
- ⇒ les actions entreprises pour corriger ces désordres entre deux visites successives.

Il conviendra d'être particulièrement vigilant à l'ensemble des observations des précédents comptes-rendus pour vérifier l'évolution des désordres.

Les actions prises pour corriger les désordres seront de deux ordres :

- ⇒ Réalisation des travaux dans le cadre de désordres de faibles importances ;
- ⇒ Intervention d'un homme de l'art (bureau d'études, expert indépendant, ...) qui préconisera et définira précisément la nature des travaux à engager dans le cas de désordres remettant en cause la solidité de l'ouvrage à court ou moyen terme.

### 3.1.3.2 Les constats visuels

La surveillance par le gestionnaire consiste à parcourir intégralement à pied le linéaire de la digue, en répertoriant toutes les informations visuelles sur les désordres ou les présomptions de désordre affectant l'une ou l'autre de ses composantes.

Les tournées de surveillance doivent se dérouler après un dégagement soigné de la végétation herbacée et arbustive et, si possible, hors période de végétation (automne et hiver) afin de bénéficier de conditions de visibilité optimales.

En ce qui concerne les digues en remblais, on veillera à l'absence de :

- ⇒ déformations ;
- ⇒ tassements ;
- ⇒ détachements de lentille ;
- ⇒ déplacements de matériaux fins (trous, cône, ...) ;
- ⇒ terriers ;
- ⇒ arbres et racines dans le corps de digues ou à proximité immédiate.

En ce qui concerne les ouvrages en pierres maçonnées, l'attention sera portée sur les points suivants :

- ⇒ fissures ;
- ⇒ déformations ;
- ⇒ tassements ;
- ⇒ déjointements ;
- ⇒ déchaussement de pierres.

En ce qui concerne les ouvrages en béton, l'attention sera portée sur les points suivants :

- ⇒ fissures ;
- ⇒ déformations ;
- ⇒ désaffleurements ;
- ⇒ tassements ;
- ⇒ écaillage ;
- ⇒ modification d'aspect (couleur, granularité, ...) ;
- ⇒ modification de forme (gonflements) ;
- ⇒ traces de rouille.

D'une manière générale et quelle que soit la constitution de la digue, les visites devront vérifier le bon état de l'ensemble des ouvrages singuliers (maisons, constructions, débouchés ou regards de galerie ou canalisation situées à proximité de, ou encastrées dans, le corps de digue).

Ces singularités feront l'objet d'une photographie à chaque visite pour vérifier leur bonne exploitation et veiller à ce qu'elle ne crée pas de faiblesse dans le système d'endiguement.

### 3.1.3.3 Synthèse des points à observer (corps de digues et pistes)

Le tableau suivant synthétise les points à observer :

Mécanisme de rupture	Points d'observations				
<b>Surverse</b>	Profil en long de la crête	Cote du cours d'eau, laisse de crue	Déversement	Dispositif de revanche	
<b>Erosion de surface et affouillement</b>	Effet sur le talus des sollicitations hydrauliques	Protection de surface (revêtement, enrochements)	Protection de pied de talus	Modification du lit mineur	Effet sur le talus des sollicitations externes diverses
<b>Erosion interne</b>	Végétation	Terriers	Canalisations et traversées	Ouvrage singulier	Fuite
<b>Instabilité d'ensemble</b>	Saturation et piézométrie	Mouvement de terrain			
<b>Condition d'accès pour l'entretien</b>	Accessibilité aux engins de terrassement				

Tableau 3 : Synthèse des points à surveiller

### 3.1.3.4 Le contrôle de la végétation

Le contrôle régulier de la végétation répond à un triple objectif :

- ⇒ maintenir des conditions d'accès et de parfaite visibilité des talus et des pieds de digue (afin de faciliter les inspections visuelles et d'en garantir la qualité) ;
- ⇒ éviter le développement de racines (d'arbres ou d'arbustes) dans les corps de digue qui, d'une part, aggrave le risque de renard hydraulique (par le biais des conduits créés par les racines dépérissantes) et, d'autre part, déforme ou démantèle (par action mécanique) les maçonneries de pierres présentes en surface;
- ⇒ dissuader les animaux fouisseurs d'élire domicile dans la digue, en troublant leur quiétude (animaux généralement farouches) par le passage régulier des engins et par la suppression des zones de couvert, donc d'abri potentiel.

Le plan de gestion de la végétation est développé en détails au chapitre 9 de l'étude de dangers.

Il s'agit d'un point épineux puisque sa mise en œuvre génère un fort impact visuel et touche au patrimoine local, particulièrement cher aux riverains.

Sur la crête et les talus de la digue le principe est double :

- ⇒ le maintien d'un couvert herbacé le plus ras possible. Elle améliore la résistance du talus à la surverse. Un fauchage annuel peut préserver sa vigueur.
- ⇒ favoriser une végétation jeune et non invasive ;
- ⇒ L'entretien de la végétation arborescente étant assuré au cas par cas.

Si des arbres et arbustes se développent sur les remblais des digues, la commune procédera à leur arrachage de manière progressive, selon le plan pluri-annuel défini par le plan de gestion finalement adopté par la commune et le SIMA.

Concernant l'arrachage des arbres ou arbustes, le mode opératoire devra être le suivant :

- ⇒ Abattage de l'arbre à la tronçonneuse, avec maintien à la pelle mécanique du tronc afin d'éviter les dégradations de talus consécutives à la chute ;
- ⇒ Dessouchage et purge complète de la souche par moyen mécanique ;
- ⇒ Recharge en matériaux compactés et recharge étanche coté cours d'eau.

Il sera alors nécessaire de procéder à une recharge (étanche coté cours d'eau) à réaliser immédiatement après l'abattage, le dessouchage et la purge ; ceci pour éviter le phénomène de pourrissement des racines après l'abattage qui est sources d'amorce de renards hydrauliques pendant les périodes de hautes eaux.

### 3.1.3.5 La lutte contre les dégâts des animaux fouisseurs

Les risques et dégradations engendrés par l'activité des fouisseurs dans les digues, ou à leur proximité immédiate, sont multiples :

- ⇒ développement de l'érosion interne pouvant conduire à des phénomènes de renard (raccourcissement des lignes de fuite) ;
- ⇒ fuites directes (terriers traversants) ;
- ⇒ affaissements / irrégularités en crête ;
- ⇒ fragilisation sur le plan mécanique (berges, talus côté fleuve) ;
- ⇒ déstabilisation des maçonneries, perrés, chaussées.

- ⇒ Le blaireau, le lapin de garenne, le renard, le ragondin et le rat musqué peuvent être dissuadés par le débroussaillage régulier ou par la pose de protections mécaniques (grillage ou revêtement).
- ⇒ Pour rétablir l'étanchéité interne d'une digue minée par des galeries de fousseurs, les techniques suivantes sont envisageables :
  - paroi moulée ou rideau de palplanches dans l'axe de la digue ;
  - recharge étanche côté fleuve.

### 3.1.3.6 Le suivi de l'instrumentation

Les échelles limnimétriques de suivi des niveaux atteints en crue, prévues au programme d'intervention développé au chapitre 9 de l'étude de dangers, devront être mise en œuvre au niveau du gué St Marcel et des ponts de la RD37 et de la RD973.

Lors des visites de surveillance, il sera procédé aux relevés suivants :

- ⇒ Si le niveau d'eau dans le Marderic atteint les premières graduations des échelles, relevé des hauteurs d'eau au niveau de chacune d'elles le jour de la visite ;
- ⇒ En même temps que le relevé limnimétrique, inspection des talus, du mur amont et recherche de traces d'usures sur ces éléments de structure de la digue.

Ces relevés feront l'objet d'un suivi chronologique (tableur) mis à jour à l'occasion :

- ⇒ des visites de surveillances programmées ;
- ⇒ des visites en période de crue ;
- ⇒ des visites post crues ou post évènements singuliers.

### 3.1.4 Essais des organes mobiles et ouvrages associés

En parallèle de l'inspection visuelle des ouvrages digues et des relevés de l'instrumentation, les essais des organes mobiles seront réalisés.

Dans le cas des ouvrages considérés, ce point concerne les batardeaux amovibles dont la pose est prévue en 2014 aux gués St Marcel et de la Bastide Route.

Les batardeaux assurent la continuité de la protection contre les crues et à ce titre, ils doivent faire l'objet d'un entretien aussi régulier que le reste de la digue.

Ainsi lors des visites annuelles, il devra être fait état de toute dégradation survenue aux rainures (déformation, corrosion, grippage, ...).

La commune veillera à entretenir couramment ces organes (graissage, peinture, ...) pour permettre leur fonctionnement.

Les panneaux des batardeaux seront entreposés dans des locaux situés à proximité des gués, mis à la connaissance et à l'accessibilité des agents d'intervention.

Un essai de fermeture des batardeaux sera réalisé annuellement. Les conclusions de ces essais seront reportées dans le cahier de surveillance.

Seront reportés sur le cahier de surveillance :

- ⇒ Le nombre d'opérateurs nécessaire à l'essai ;
- ⇒ La durée respective de fermeture de chacun des batardeaux, y compris opération préalable de dégagement des rainures (enrobé...);

## **3.2 VISITES CONSECUTIVES A DES EVENEMENTS PARTICULIERS : CRUES OU SEISMES**

### **3.2.1 Évènements déclencheurs**

Est considéré comme évènement déclenchant une visite:

- ⇒ Une crue du Marderic ayant sollicité l'ouvrage\* ;
- ⇒ Un séisme, quelle que soit la magnitude (seuil enregistrable). Les déclenchements des visites se feront à partir des informations transmises par les services de la Préfecture (en lien avec le Réseau National de Surveillance Sismique – RéNaSS – Strasbourg – selon leur grille d'alerte ou d'information).

\* par crue ayant sollicité l'ouvrage on entend arbitrairement toute crue d'intensité supérieure à la crue quinquennale (Q5), correspondant au début de mise en charge du gué St Marcel (niveau affleurant sous tablier).

### **3.2.2 Délais de mise en œuvre**

Conformément à l'étude de danger, des visites particulières devront intervenir dans les 48h maximum consécutivement à l'évènement ayant sollicité le système d'endiguement.

### **3.2.3 Contenu**

Ces visites seront basées sur la dernière visite programmée réalisée ainsi que sur les constatations faites durant la crue survenue.

En guise de préparation de la visite d'inspection, seront réunis :

- ⇒ les documents topographiques à jour (à la date de la dernière visite de routine) – ou éventuellement dressés depuis – qui serviront de support.
- ⇒ l'ensemble des fiches et pièces de compte-rendu des précédentes visites – y compris de la (ou des) inspection(s) en crue s'il y en a eu – et ce, afin de pointer les éléments particuliers dont il faudra contrôler l'évolution lors de la prochaine visite.

L'équipe de terrain sera formée de deux agents dont au moins un compétent en génie civil/mécanique des sols.

Le déroulement de ces visites sera similaire aux visites régulières décrites au paragraphe précédent. Dans le cas où les conclusions de cette visite le nécessiteraient, il pourra être déclenché une visite technique approfondie afin de débattre des travaux à mener.

### 3.3 PLAN TYPE DES COMPTES RENDUS DES VISITES

<b>Chapitre 1</b>	<b>Rappel du contexte et du linéaire et ouvrage à investiguer</b>	
<b>Chapitre 2</b>	<b>Renseignement spécifique à la visite</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Date d'inspection - durée</li> <li>- Météo</li> <li>- Intervenants présents</li> <li>- Nature (programmée / post événements particuliers)</li> <li>- Date d'établissement du compte rendu</li> </ul>
<b>Chapitre 3</b>	<b>Compte rendu des investigations sur ouvrages linéaires</b>	Reprend l'ensemble des points évoqués au chapitre 3.1.3 du dossier de consignes écrites
<b>Chapitre 4</b>	<b>Compte rendu des investigations et essais des ouvrages mobiles</b>	Reprend l'ensemble des points évoqués au chapitre 3.1.4 du dossier de consignes écrites
<b>Chapitre 5</b>	<b>Synthèse des observations</b>	Tableaux et plans / croquis avec indications des points nécessitant une intervention ou une surveillance accrue (avec indication de la prochaine date de visite spécifique ou de l'intervention d'une entreprise spécialisée)
<b>Chapitre 6</b>	<b>Conclusion, diffusion et programmation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conclusion</li> <li>- Programmation de la prochaine visite</li> <li>- Liste de diffusion</li> </ul>

Tableau 4 : Plan type des comptes rendu de visite

## 4 DISPOSITIONS RELATIVES AUX VISITES TECHNIQUES APPROFONDIES

### *Article 5 – Arrêté du 29 février 2008*

*« Ces visites détaillées de l'ouvrage sont menées par un personnel compétent notamment en hydraulique, en électromécanique, en géotechnique et en génie civil et ayant une connaissance suffisante du dossier et des résultats d'auscultation de l'ouvrage. Le compte rendu précise, pour chaque partie de l'ouvrage, de ses abords et de la retenue dans le cas d'un barrage, les constatations, les éventuels désordres observés, leurs origines possibles et les suites à donner en matière de surveillance, d'exploitation, d'entretien, d'auscultation, de diagnostic ou de confortement. »*

Pour les ouvrages de classe C, les visites techniques approfondies sont rendues obligatoires tous les deux ans par le décret relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques et au comité technique permanent des barrages et des ouvrages hydrauliques.

Ces visites sont similaires aux visites courantes réalisées par la commune (cf. chapitre 3) mais celles ci seront menées par un homme de l'art dont les connaissances spécifiques permettront de garantir le bien-fondé des conclusions de son rapport.

Ces visites seront organisées avec l'appui du prestataire de service, dans le cadre d'un marché public. Ce prestataire sera rompu aux diagnostics d'ouvrages d'endiguement. Il sera compétent dans le domaine de l'hydraulique, de la géotechnique et du génie civil. La commune lui fournira le dossier de récolement des ouvrages nouvellement réalisés depuis la dernière visite, ainsi que les diagnostics antérieurs, les comptes rendus précédents des visites techniques approfondies, des visites programmées et des visites particulières.

Ce prestataire sera chargé de constater les désordres, d'en établir la cause et de dresser une liste de préconisations pour remédier à ces désordres.

Pour cela, il appuiera son rapport sur :

- ⇒ les constatations issues de sa visite de l'ensemble du linéaire des ouvrages ;
- ⇒ les essais sur les organes mobiles (batardeaux) .

Durant ces visites techniques approfondies, le prestataire de service sera accompagné du binôme en charge des visites régulières. Ceci permettra un double échange :

- ⇒ D'une part, une remontée d'information sur l'exploitation courante des ouvrages et sur les désordres fréquemment observés ;
- ⇒ d'autre part, une sensibilisation des exploitants aux risques et aux désordres nécessitant une attention particulière.

Les services de la police de l'eau seront informés des dates de réalisation de cette visite technique et pourront être présents lors de l'inspection (invitation).

Le syndicat s'assurera préalablement à l'inspection de terrain que le dégagement soigné de la végétation herbacée et arbustive ait bien été réalisé, afin de permettre observations visuelles et accès à l'intégralité du linéaire inspecté.

Ces préconisations pourront porter sur les éléments suivants :

- ⇒ la surveillance
- ⇒ la modification de l'exploitation de la digue
- ⇒ la mise en place d'instrumentations supplémentaires
- ⇒ la modification de la fréquence des relevés
- ⇒ la réalisation d'auscultations et de diagnostics complémentaires
- ⇒ la réalisation de travaux de reprise ou de confortement
- ⇒ la réorganisation des visites programmées

Le rapport de l'homme de l'art sera adressé aux services de la police de l'eau.

## 5 DISPOSITIONS SPECIFIQUES A LA SURVEILLANCE DE L'OUVRAGE EN PERIODE DE CRUE

### Article 5 – Arrêté du 29 février 2008

*Les dispositions spécifiques à la surveillance de l'ouvrage en période de crue et, dans le cas d'un barrage, à son exploitation en période de crue. Celles-ci indiquent les contraintes et les objectifs à respecter au regard de la sûreté de l'ouvrage et de la sécurité des personnes et des biens. Elles indiquent également :*

- a) Les moyens dont dispose le propriétaire ou l'exploitant pour anticiper l'arrivée et le déroulement des crues ;*
- b) Les différents états de vigilance et de mobilisation du propriétaire ou de l'exploitant pour la surveillance de son ouvrage, les conditions de passage d'un état à l'autre et les règles particulières de surveillance de l'ouvrage par le propriétaire ou l'exploitant pendant chacun de ces états ;*
- c) Les règles de gestion des organes hydrauliques, notamment les vannes, pendant la crue et la décrue et pendant les chasses de sédiments ;*
- d) Les conditions entraînant la réalisation d'un rapport consécutif à un épisode de crue important ou un incident pendant la crue ;*
- e) Les modalités de transmission d'informations vers les autorités compétentes : services et coordonnées du propriétaire ou de l'exploitant chargé de transmettre les informations, nature, périodicité et moyens de transmission des informations transmises, services et coordonnées des destinataires des informations, en particulier du service de prévision des crues.*

Lors de la survenue d'un épisode de crue, des dispositions spécifiques doivent être prises pour vérifier que l'endiguement joue pleinement son rôle de protection du village.

A ce titre, on se réfèrera au Plan Communal de Sauvegarde en cours d'élaboration (finalisation : 1<sup>er</sup> semestre 2013), lequel définit les processus d'alerte et de gestion de crise, les moyens d'anticipation de crues et les modalités de transmission d'informations vers les autorités compétentes.

Les paragraphes suivants listent les actions à mener par le gestionnaire de la digue en parallèle des différents stades d'information de la population définis par le PCS.

### 5.1 MOYENS DONT DISPOSE LA COLLECTIVITE POUR ANTICIPER L'ARRIVEE ET LE DEROULEMENT DES CRUES

Les moyens suivants seront mis en place respectivement en 2013 et 2014 :

⇒ **Echelles limnimétriques** au niveau du gué St Marcel et des ponts de la RD37 et de la RD973, pour suivre la montée du niveau en période de crue et alimenter une base de données des niveaux atteints ;

⇒ Abonnement à un **service de prévision spécifique** de type BRL/PREDICT, basé notamment sur les données d'un réseau de radars météo. Le service inclura un suivi, une alerte et une assistance téléphonique 24h/24 et 7j/7. Ce service de prévision fournira une assistance téléphonique 24h/24, un report d'alarmes sur téléphones d'astreinte, et la possibilité de visualiser l'évolution de la situation en temps réel au moyen d'un accès Internet.

A noter que la mise en place de ce système d'alerte météo pourra éventuellement être mutualisé avec le syndicat de l'Eze.

Les modalités de mise en œuvre de ces deux moyens d'alerte sont détaillées dans le programme de réduction des risques de l'étude de dangers.

## 5.2 LES DIFFERENTS ETATS DE VIGILANCE ET DE MOBILISATION

Les critères de décisions déclenchant le passage d'un état de vigilance à un autre, qui seront confirmés et précisés par le PCS peuvent être définis selon une combinaison des **moyens d'alerte** suivants :

- Suivi visuel des échelles limnimétriques / dépassement de seuils définis
- Service spécifique de prévision des crues (abonnement dédié type PREDICT)
- Service de prévision des Crues du Grand Delta (Vigicrues)
- Carte de vigilance de METEO France : niveau Orange ou Rouge.
- Alerte de crues via la Préfecture du Vaucluse et le SDIS.

Considérant :

- Que les crues du Marderic sont trop rapides pour pouvoir construire un protocole d'alerte basé sur la seule mesure des hauteurs d'eau atteintes (temps de concentration de l'ordre de 5 heures, durée caractéristique de crue 9 heures);
- Que les spécificités orographiques du bassin-versant du Marderic (forte pente, relief, taille réduite, influences météorologiques diverses) rendent les moyens de vigilance « grande échelle » classiques inadaptés ;

**Les différents états de vigilance et de mobilisation devront donc être fondés sur le système d'alerte météo spécifique « sur-mesure » évoqué au point précédent.**

Les alertes météo France, Vigicrues, SDIS, ainsi que le suivi visuel des échelles limnimétriques et le dépassement de seuils définis pourront également déclencher les différents niveaux d'alerte.

**Le déclenchement des différents seuils d'alerte relève de l'autorité exclusive du Maire, seul pouvoir de décision en période de crise (non déléguable et non transférable).**

**Ses décisions sont fondées sur son appréciation personnelle au regard des différents éléments portés à sa connaissance, et en particulier des informations communiquées par les différents moyens d'alerte énumérés ci-avant.**

Les différents niveaux de vigilance et leurs caractéristiques principales sont décrits ci-après.

À noter qu'en ce qui concerne les actions exhaustives et leur hiérarchisation (logigramme, informations, interventions sur terrains, ...) qui seront mises en place en phase de Vigilance, de Pré-Alerte et d'Alerte, on se référera au Plan Communal de Sauvegarde (PCS) en cours d'élaboration (1<sup>er</sup> semestre 2013).

**Les seuils de déclenchement proposés ci-après, basés sur l'évolution des niveaux d'eau observés, n'ont qu'une valeur indicative. Ces seuils constituent une aide à la décision sur base de niveaux facilement observables mais ne doivent en aucun cas constituer les seuls critères de décision.**

Ces niveaux sont représentés par le tirant d'air mesuré entre le tablier inférieur au milieu du pont et le niveau de l'eau à l'aplomb de ce point.

**Selon l'intensité de la crue et des conditions hydro-météorologiques, qui rendent chaque évènement unique (notamment en termes de pic de crue et de vitesse de montée des eaux), et au regard de la très forte réactivité du bassin-versant, le maître de l'ouvrage et les membres de la cellule de crise doivent garder à l'esprit que l'on peut passer très rapidement d'un seuil à un autre.**

### 5.2.1 Mise en Vigilance

La mise en vigilance pourra être déclenchée sur avis du service de prévision des crues auquel la collectivité aura souscrit, ou à défaut selon les niveaux de vigilance Météo France.

A ce stade de prévision d'une crue les actions à mener sont les relevés suivants, **toutes les heures** :

- Contrôles visuels des limnimètres ;
- Inspection visuelle de l'ouvrage.

Cette surveillance sera menée par les services techniques et/ou les personnels en charge des visites courantes et annuelles.

Si détection d'une anomalie alors des mesures compensatoires d'urgence devront être décidées immédiatement.

### 5.2.2 Passage en pré alerte

Au stade de la pré-alerte, un relevé fréquent des niveaux atteints et la mise en place d'une surveillance visuelle de l'ensemble de l'ouvrage sont nécessaires.

La pré-alerte pourra être déclenchée en priorité sur avis du service de prévision et selon les dispositions prévues au PCS, ou dès lors que la revanche disponible sous le tablier du pont de la RD37 **devient inférieure à 1.80 m** (période de retour estimée : cinq ans – crue quinquennale).

L'objectif général de l'inspection en crue est de répertorier, repérer et évaluer les désordres ou présomptions de désordre liés plus ou moins directement à l'état «en charge» de la digue, révélant les zones de faiblesse de l'ouvrage (en complément de celles décelées lors des inspections à sec) et/ou susceptibles d'en annoncer la rupture prochaine.

Ces désordres peuvent résulter des contraintes hydrauliques ou mécaniques externes subies par la digue (charge hydraulique, surverse, courant de rive, vagues, ressauts et turbulences) ou des mécanismes internes déclenchés par la mise en eau (circulations d'eau à travers ou sous le corps de digue, état de saturation, courants hydrauliques, pressions interstitielles).

Les observations concernent principalement des déformations importantes des digues ou des fuites localement importantes.

<b>PASSAGE EN PRE ALERTE</b>		
<b>ACTIONS RELATIVES A LA SURVEILLANCE DE L'ENDIGUEMENT ET DE SES ANNEXES</b>		
Composante	Qui	Détails - Missions
<b>DÉCLENCHEMENT DE LA SURVEILLANCE DE L'OUVRAGE D'ENDIGUEMENT EN PÉRIODE DE CRUE</b>	Le Maire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en œuvre la salle de crise et le standard téléphonique.</li> <li>- Réquisition du personnel de la cellule de crise pour l'inspection des ouvrages d'endigements</li> <li>- Mise en place d'une personne d'astreinte assurant un lien permanent avec le service de prévision</li> </ul>
<b>SURVEILLANCE DES NIVEAUX EN CRUE : MISE EN PLACE D'UNE BRIGADE DE 2 PERSONNES POUR LA SURVEILLANCE</b>	Personnel désigné issu de la cellule de crise Et/ou Services techniques – personnels en charge des visites courantes et annuelles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assurer la surveillance visuelle de l'ouvrage et des niveaux atteints en différents points clés</li> <li>- Assurer un échange permanent avec la commune en amont (Ansouis) pour anticiper sur l'évolution des niveaux</li> <li>- Assurer la consignation des informations et leur remontée en temps réel vers la cellule de crise</li> </ul>
<b>SURVEILLANCE DE L'INSTRUMENTATION</b>	Personnel désigné issu de la cellule de crise	<p>Surveillance et report des niveaux atteints sur les limnimètres <b>toutes les 30 minutes :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Au niveau de l'extrados du coude en amont de la RD37 ;</li> <li>o Au niveau du pont de la RD 37 ;</li> <li>o Au niveau du Gué de St Marcel ;</li> <li>o Au gué de la Bastide Route ;</li> <li>o Au niveau du pont de la RD973.</li> </ul> <p>Si détection d'une anomalie alors des mesures compensatoires d'urgence doivent être décidées immédiatement.</p>
<b>SURVEILLANCE VISUELLE DE L'ENDIGUEMENT ET REPORT D'OBSERVATION</b>	Services techniques – personnels en charge des visites courantes et annuelles	<p>Les observations concernent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les amorces d'affouillement</li> <li>- La formation d'embâcles</li> <li>- Les déformations importantes des digues</li> <li>- les niveaux atteints au niveau des points bas</li> <li>- l'absence de surverse</li> <li>- les fuites localement importantes.</li> </ul> <p>Si détection d'une anomalie alors des mesures compensatoires d'urgence doivent être décidées immédiatement</p>
<b>DÉPLOIEMENT DES MOYENS EN CHARGE DE LA SURVEILLANCE DE L'ENDIGUEMENT ET DE SES ANNEXES</b>	Services techniques – personnels en charge des visites courantes et annuelles  Membres désignés de la cellule de crise	<p><b>Si la revanche disponible sous le tablier du pont de la RD37 devient inférieure à 1.60 m (période de retour estimée : 15 ans) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Mettre en place les batardeaux du gué St Marcel et du gué de la Bastide Route.</b></li> <li>- Informer a minima les riverains rive droite concernés par la fermeture de ces voiries (liste téléphonique pré-établie).</li> </ul>
<b>INFORMATION DE LA PRÉFECTURE</b>	Membres désignés de la cellule de crise	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informer sur la situation et les actions prévues quant à la surveillance de l'ouvrage et de ses annexes.</li> <li>- Informer sur la surveillance visuelle de la montée des eaux du Marderic.</li> </ul>

### 5.2.3 Alerte

Au stade de l'alerte, le niveau des eaux nécessite un renforcement de la fréquence du relevé des niveaux atteints (personnel dédié en continu) et de la surveillance visuelle de l'ensemble de l'ouvrage.

L'alerte pourra être déclenchée en priorité sur avis du service de prévision et selon les dispositions prévues au PCS, et/ou dès lors que la revanche disponible sous le tablier du pont de la RD37 devient inférieure à 1.10 m (période de retour estimée : 50 ans- crue cinquantennale).

Les dispositions relatives à la pré-alerte doivent être poursuivies, avec les compléments suivants :

<b>ALERTE</b>		
<b>ACTIONS RELATIVES A LA SURVEILLANCE DE L'ENDIGUEMENT ET DE SES ANNEXES JUSQU'À L'ÉVACUATION DE LA ZONE PROTEGEE</b>		
Composante	Qui	Détails - Missions
<b>SURVEILLANCE DE L'INSTRUMENTATION ET REPORT D'OBSERVATION</b>	Services techniques – personnels en charge des visites courantes et annuelles	Contrôle et report des niveaux atteints sur les limnimètres <b>toutes les 10 minutes</b> (astreinte en continu jusqu'à la levée de l'alerte).  Si détection d'une anomalie alors des mesures compensatoires d'urgence doivent être décidées immédiatement.
<b>SURVEILLANCE VISUELLE DE L'ENDIGUEMENT ET REPORT D'OBSERVATION</b>	Services techniques charge des visites courantes et annuelles	Les observations concernent :  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les amorces d'affouillement</li> <li>- La formation d'embâcles</li> <li>- Les déformations importantes des digues</li> <li>- les niveaux atteints au niveau des points bas</li> <li>- l'absence de surverse</li> <li>- les fuites localement importantes</li> <li>- <b>la bonne étanchéité de l'ensemble des batardeaux.</b></li> </ul>
		Si détection d'une anomalie alors des mesures compensatoires d'urgence doivent être décidées immédiatement.
<b>TENUE DU REGISTRE DE SUIVI DES ÉVÉNEMENTS</b>	Services techniques – personnels en charge des visites courantes et annuelles	Tenue d'un registre de suivi des évènements pour le Marderic.

#### **5.2.4 Fin de l'alerte**

Suite à la crue, il conviendra d'effectuer une visite complète de la digue et d'établir un rapport.

Dès lors que la crue aura atteint la limite de capacité du gué St Marcel (début de sollicitation des batardeaux), une visite complète de l'ensemble des ouvrages devra être réalisée postérieurement à la crue.

Ces visites sont décrites au chapitre 3.2.

Le rapport devra mettre en lumière les dysfonctionnements de l'ouvrage et les désordres observés. Il constituera un retour d'expérience nécessaire à l'amélioration de l'exploitation.

### **5.3 REGLES DE GESTION DES ORGANES HYDRAULIQUES**

Les batardeaux amovibles aux gués St Marcel et de la Bastide Route devront être mis en place par les agents d'astreinte, dont les conditions de déclenchement sont détaillées au chapitre 5.2 et par le PCS.

Ils ne pourront être enlevés qu'à la levée de l'alerte.

Les panneaux des batardeaux seront entreposés dans des locaux situés à proximité des gués, mis à la connaissance et à l'accessibilité des agents d'intervention.

### **5.4 CONDITIONS ENTRAINANT LA REALISATION D'UN RAPPORT CONSECUTIF A UN EPISODE DE CRUE IMPORTANT OU UN INCIDENT PENDANT LA CRUE**

La réalisation d'un rapport consécutif à un épisode de crue important ou un incident pendant la crue est déclenchée lorsqu'au moins une des conditions suivantes est remplie:

- Surverse ;
- Débordement localisé (gués) ;
- Effondrement d'une lentille côté cours d'eau ;
- Effondrement / déstabilisation de blocs (amont RD 37) ;
- Affouillement significatif au droit du génie civil des gués et/ou des talus rive gauche ;
- Formation d'embâcles ayant au choix :
  - généré des débordements ;
  - causé des désordres préjudiciables ;
  - conduit à la mise en charge des ponts de la RD37 ou de la RD973 ;
  - conduit à l'obstruction des ponceaux submersibles des gués.

- Niveau atteint au Gué St Marcel tel que les batardeaux ont été sollicités ;
- Défaut de mise en place des batardeaux alors que la phase d'alerte avait été déclenchée ;
- Victime (blessure ou mort) directement imputable à l'évènement ;

### 5.5 MODALITES DE TRANSMISSION D'INFORMATIONS VERS LES AUTORITES COMPETENTES

Les modalités de transmission de l'information vers les autorités compétentes en période de crue sont détaillées ci-après.

Les coordonnées des intervenants (émetteurs et destinataires des informations) sont détaillées en annexe 1.

Nature des informations transmises	Par qui	A qui	Comment	Précisions / But
<b>ALERTES METEO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Serveur Météo France</li> <li>- Service de prévision Préfecture</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maire</li> </ul> <p>A domicile.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Téléphone</li> <li>- fax</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réceptionner l'alerte et noter les éléments transmis</li> <li>- Alerter le Maire, qui se charge de relayer l'information</li> <li>- Programmer une réunion d'information, si nécessaire après analyse</li> </ul>
<b>DÉCLENCHEMENT DE LA CELLULE DE CRISE LOCALE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elus communaux</li> <li>- responsables communaux</li> <li>- personnels en charge de l'inspection et de la gestion des ouvrages d'endiguement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Téléphone</li> <li>- fax</li> </ul> <p>Présence en Mairie de la cellule de crise</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en œuvre la salle de crise et le standard téléphonique. En fonction des présents définir les responsabilités des différents acteurs.</li> <li>- Réquisition du personnel de la cellule de crise pour l'inspection des ouvrages d'endiguements.</li> </ul>
<b>INFORMATION DE LA PRÉFECTURE ET DES SERVICES DÉPARTEMENTAUX (SERVICES PRÉVISIONS DES CRUES)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Préfecture</li> <li>- Service de prévision</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Téléphone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informer de l'activation de la cellule de crise</li> <li>- Informer sur la situation et les actions prévues</li> <li>- Informer sur la situation et les actions prévues quant à la surveillance de l'ouvrage et de ses annexes</li> <li>- Informer sur la surveillance visuelle de la montée des eaux du Marderic</li> </ul>
<b>REMONTEE DES INFORMATIONS COLLECTÉES SUR LE TERRAIN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- personnels d'astreinte en charge de l'inspection, de la gestion des ouvrages d'endiguement</li> <li>- brigade de surveillance des niveaux atteints et des désordres causés par les écoulements sur les ouvrages</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- membres de la cellule de crise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Téléphone</li> <li>- Points en mairie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transmettre les niveaux atteints</li> <li>- Décider de la nature et du déclenchement des opérations d'urgence</li> </ul>

<p><b>DEMANDE DE RENFORT DES MOYENS DÉPARTEMENTAUX</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maire</li> <li>- En coordination avec la Préfecture</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Préfecture</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Téléphone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informer la préfecture de l'évolution du risque d'inondation et des zones touchées</li> <li>- Définir les moyens départementaux nécessaires</li> </ul>
<p><b>INFORMATION DE LA POPULATION</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adjoint</li> <li>- Personnel communal</li> <li>- Cellule de crise</li> <li>- Bénévoles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Population riveraine</li> <li>- Badauds</li> <li>- Habitants de la zone protégée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Téléphone</li> <li>- Porte à porte</li> <li>- Porte-voix</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informer de l'évolution du risque d'inondation et des zones touchées</li> <li>- Rappeler les consignes à suivre</li> <li>- Informer des itinéraires d'évacuation et du lieu de regroupement défini</li> <li>- Selon parcours et listing défini</li> </ul>
<p><b>MISE EN ŒUVRE DES ACTIONS PRÉPARATOIRES À L'ÉVACUATION</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maire</li> <li>- Adjoint</li> <li>- Commandant des Opérations de Secours (SDIS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SDIS</li> <li>- Services techniques</li> <li>- Professionnels de santé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avec les moyens disponibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prévenir les professionnels de santé (médecins, pharmacien).</li> <li>- Compléter, si nécessaire, le balisage de circulation</li> </ul>
<p><b>INFORMATION DE LA POPULATION DE L'ÉVACUATION</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Élus</li> <li>- Gendarmerie</li> <li>- SDIS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Habitants de la zone protégée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Téléphone</li> <li>- Porte à porte (liste des personnes vulnérables définie par le PCS)</li> <li>- Sirène</li> <li>- Voiture avec haut-parleurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selon parcours et listing prédéfinis</li> </ul>



## 6 DISPOSITIONS A PRENDRE PAR LE PROPRIETAIRE OU L'EXPLOITANT EN CAS D'EVENEMENT PARTICULIER, D'ANOMALIE DE COMPORTEMENT OU DE FONCTIONNEMENT DE L'OUVRAGE

### *Article 5 – Arrêté du 29 février 2008*

*« Les dispositions à prendre par le propriétaire ou l'exploitant en cas d'évènement particulier, d'anomalie de comportement ou de fonctionnement de l'ouvrage et les noms et coordonnées des différentes autorités susceptibles d'intervenir ou devant être averties, en particulier le service en charge du contrôle de la sécurité de l'ouvrage et les autorités de police ou de gendarmerie »*

En cas d'évènement particulier, d'anomalie de comportement ou de fonctionnement de l'ouvrage, le syndicat mènera parallèlement deux actions visant à informer les pouvoirs publics et les services de l'état et à rétablir un fonctionnement normal de l'ouvrage :

1. Sans attendre, le Maire de Villelaure préviendra les différents intervenants suivants du dysfonctionnement ou de l'évènement rencontré :
  - La préfecture du Vaucluse ;
  - Le Syndicat Intercommunal du Marderic ;
  - Les sapeurs pompiers de Pertuis ;
  - La gendarmerie de Pertuis ;
  - L'unité territoriale du Sud Vaucluse ;
  - Le conseil général du Vaucluse ;
  - Les différents concessionnaires de réseaux.

Ces intervenants seront indiqués dans le Plan Communal de Sauvegarde (PCS), dont les coordonnées devront être régulièrement mises à jour.

Ils sont repris dans les tableaux présentés en annexe 1 et 2.

2. Le Maire de Villelaure prendra attache auprès du Syndicat du Marderic pour mobiliser les moyens nécessaires à une première évaluation des travaux et démarches. Un homme de l'art pourra ainsi être missionné dans le cadre d'un marché public, afin de le conseiller dans ses travaux et dans les diverses démarches à mener pour garantir la protection du village.

L'ensemble de ces dispositions seront prises en concertation avec le service de la police de l'eau.

## 6.1 DISPOSITIONS A PRENDRE EN CAS D'ANOMALIE DE FONCTIONNEMENT

Si, lors des différentes visites ou entretien courants des ouvrages constitutifs de l'endiguement, il est repéré une anomalie de fonctionnement (portes bloquées, fissures dans les digues, ...).

La commune mènera les actions suivantes :

- ⇒ Information des différents partenaires listés ci-avant ;
- ⇒ Création d'un stock de matériaux destinés à sécuriser l'endiguement en cas d'urgence (sacs de sables, parpaings en béton, stock de sable) ;
- ⇒ Réalisation d'une visite technique spécifique qui devra déterminer les solutions palliatives à court terme, les solutions palliatives à long terme et rechercher les causes de l'anomalie ;
- ⇒ Réalisation des confortements ou travaux de première urgence en utilisant le stock créé à cet effet ;
- ⇒ Réalisation des travaux après validation par la police de l'eau ;
- ⇒ Mise en place d'un plan d'actions destiné à éviter les causes ayant entraîné les anomalies constatées.

Cette procédure aura la double fonction de résoudre les anomalies observées et de permettre l'amélioration constante des pratiques d'exploitation et de la gestion de l'endiguement.

## 6.2 DISPOSITIONS A PRENDRE EN CAS DE SEISME

### 6.2.1 Actions pendant et directement après le séisme

De par son caractère difficilement prévisible, il semble improbable d'assurer un suivi de la sismologie permettant de prévoir un épisode sismique de premier ordre.

Lors de la survenue d'un séisme, les digues ne présentent pas de dangers de premier ordre pour les habitants de Villelaure. En effet, le risque de concomitance d'un séisme de magnitude significatif et de la survenue d'une crue est quasiment inexistant. Dès lors, aucune consigne particulière n'est à mettre en œuvre durant la survenue du séisme.

Au terme de l'épisode, il convient néanmoins que les agents de terrains pratiquent une inspection de l'ensemble du linéaire de digue.

Cette inspection doit permettre de reconnaître de visu les dégradations les plus importantes.

Dans le cas de brèches ou de fissures, les agents de terrains mettront en œuvre des renforts par l'intermédiaire de sacs de sables afin de compenser provisoirement les dégradations et limiter l'impact d'une éventuelle crue.

Il convient de rappeler que les phénomènes sismiques ne constituent pas des évènements isolés et que par conséquent, des secousses sismiques secondaires peuvent se produire à l'issue de la secousse initiale et ce pendant plusieurs jours.

En conséquence, l'inspection des digues doit être réalisée aussi rapidement que possible suite à l'épisode sismique (maximum 48 h) pour permettre de limiter les effets combinés de plusieurs secousses.

**Ce diagnostic devra être engagé pour tout séisme d'intensité supérieure à VII (cf. tableau ci-après), correspondant à l'observation des premiers dommages aux constructions.**

*NB : L'intensité d'un séisme, qui est estimée à partir des effets produits en surface, ne doit pas être confondue avec la magnitude (qui mesure l'énergie libérée au foyer d'un séisme, exprimée dans l'échelle ouverte de Richter). Pour l'évaluer, on utilise l'échelle MSK (Medvedev, Sponheuer et Kamik, 1964) :*

Échelle des intensités MSK

I	Secousse non perceptible : la vibration se situe au-dessous du seuil de la perception humaine.
II	Secousse à peine perceptible : la secousse est ressentie par quelques individus au repos.
III	Secousse faiblement ressentie : la vibration ressemble au passage d'un camion léger.
IV	Secousse largement ressentie : la vibration est comparable à celle du passage d'un camion lourd.
V	Réveil des dormeurs : les constructions sont agitées d'un tremblement général.
VI	Frayeur : la secousse est ressentie par tous, les meubles bougent, dégâts légers.
<b>VII</b>	<b>Dommages aux constructions : on observe des fissures et des chutes de cheminées.</b>
VIII	Destruction des bâtiments : les maisons vétustes sont détruites, les autres sont endommagées.
IX	Dommages généralisés aux constructions : de nombreux monuments et maisons s'effondrent.
X	Destruction générale des bâtiments : dommages aux ponts, barrages, chemin de fer, etc.
XI	Catastrophe : les dommages sont sévères aux bâtiments bien construits, le terrain est déformé.
XII	Changement de paysage : toutes les structures sont endommagées, la topographie est changée.

## 6.2.2 Actions après le séisme

Suite à un épisode sismique d'intensité supérieure à VII (cf. tableau de l'échelle MSK figurant au § ci-avant) et conformément au paragraphe 3.2.1.2 du présent document, une visite technique devra impérativement être réalisée. Les dispositions spécifiques à ces visites sont précisées au paragraphe 3.2.1.2.

Le syndicat du Marderic par l'intermédiaire d'un homme de l'art mandaté pour l'occasion se renseignera sur les caractéristiques de l'évènement sismique survenu. Pour cela, il se réfèrera aux données du réseau national de surveillance sismique : <http://renass.u-strasbg.fr/>.

En fonction de la magnitude et de la distance à l'épicentre du séisme, un homme de l'art, missionné par la commune avec l'appui du SIMA, étudiera l'impact potentiel du séisme sur l'endiguement.

La campagne de relevé de l'instrumentation comparative avant et après séisme associée à la caractérisation du séisme permettra de définir l'endommagement des digues et les travaux de confortement à réaliser.

Le SIMA, en concertation avec le Maire de Villelaure, et si nécessaire avec l'appui technique d'un homme de l'art, établira un programme d'actions permettant de résorber les désordres constatés ou de prévenir des dysfonctionnements ultérieurs.

## 7 CONTENU DU RAPPORT DE SURVEILLANCE

### Article 5 – Arrêté du 29 février 2008

*Dans le cas d'un barrage ou d'une digue de classe A, B ou C, le contenu du rapport de surveillance. Ce dernier rend compte des observations réalisées lors des visites mentionnées au 1 depuis le précédent rapport de surveillance et comprend des renseignements synthétiques sur :*

- ⇒ *la surveillance, l'entretien et l'exploitation de l'ouvrage au cours de la période ;*
- ⇒ *les incidents constatés et les incidents d'exploitation ;*
- ⇒ *le comportement de l'ouvrage ;*
- ⇒ *les évènements particuliers survenus et les dispositions prises pendant et après l'évènement ;*
- ⇒ *les essais des organes hydrauliques et les conclusions de ces essais ;*
- ⇒ *les travaux effectués directement par le propriétaire ou l'exploitant ou bien par une entreprise.*

Le rapport de surveillance compilera l'ensemble des rapports des visites programmées et des visites particulières.

Il doit refléter la vie de l'ouvrage et à ce titre, chaque intervention spécifique (relevé d'instrumentation, entretien, ...) devra faire l'objet d'un compte rendu dans le registre de l'ouvrage.

Le plan type du rapport sera le suivant :

Chapitre 1	Rappel du cadre réglementaire	Article 5 – Arrêté du 29 février 2008 Point 6
Chapitre 2	Renseignement spécifiques aux rapports	Date du rapport Période couverte de surveillance couverte Intervenants présents lors des visites programmées et visites consécutives à des évènements particuliers : Crues ou séismes Rédacteurs
Chapitre 3	Surveillance, entretien et exploitation de l'ouvrage au cours de la période	Synthèse des visites programmées et visites consécutives à des évènements particuliers : Crues ou séismes : Nombres, dates, références des comptes rendus de visites (cf. 3.3), synthèse des comptes rendus Synthèse des opérations d'entretien réalisées sur la période : entretiens courants, spécifiques sur les digues (remblai, pistes, parement), les stations de pompes, les portes, les vannes.

Chapitre 4	Incidents constatés et incidents d'exploitation	<p>Descriptif des désordres : date, origine du désordre, localisation métrique (sur digue), évaluation de la criticité</p> <p>Descriptif des incidents : date, origine (humaine, extérieure, autre), conséquences</p>
Chapitre 5	Comportement de l'ouvrage et événements particuliers survenues	<p>Dates et ampleur des événements particuliers sur la période : Crues ou séismes</p> <p>Synthèse des analyses des moyens de surveillances en période de crue (suivi cf. annexe 1 sur l'instrumentation de la digue)</p> <p>Dispositions prises pendant et après l'événement : déroulement et retour d'expérience sur la gestion de crise</p>
Chapitre 6	Essais des organes hydrauliques et les conclusions de ces essais	<p>Synthèse des rapports d'essais des ouvrages : les stations de pompages, les portes, les vannes.</p> <p>Conclusions</p>
Chapitre 7	Travaux effectués	<p>Descriptif des travaux : Localisation précise, type, teneur, méthodes, matériaux, ...</p> <p>Entreprise titulaire / Maitrise d'œuvre / AMO</p> <p>Référence aux Dossiers d'Exécutions – Plan de récolement</p> <p>Évaluation de l'efficacité des travaux</p>
Chapitre 8	Conclusion, diffusion	<p>Conclusion</p> <p>Diffusion</p> <p>Ce rapport de surveillance sera adressé à la préfecture de façon quinquennale.</p>

## 8 ANNEXES



**8.1 ANNEXE 1 – LISTE DES INTERVENANTS A PREVENIR EN CAS D’EVENEMENT PARTICULIER, D’ANOMALIE DE COMPORTEMENT OU DE FONCTIONNEMENT DE L’OUVRAGE**

Autorités	Adresses	Téléphone – Fax – E-mail
Mairie de Villelaure	Place du général de Gaulle 84530 Villelaure	Tél. : 04 90 09 83 83 Fax : 04 90 09 93 67 <a href="mailto:mairie-de-villelaure@wanadoo.fr">mairie-de-villelaure@wanadoo.fr</a>
Syndicat Intercommunal du Marderic	SYNDICAT INTERCOMMUNAL DU MARDERIC Mairie Place St Elzéard 84240 ANSOUIS	Tél. : 04.90.09.83.79. Fax : 04.90.09.96.12. <a href="mailto:mairie@ansouis.fr">mairie@ansouis.fr</a>
La préfecture du Vaucluse	Services de l’Etat en Vaucluse DDPP 84905 Avignon cedex 09	Tel : 04 88 17 88 00 Mail : <a href="mailto:ddpp@vaucluse.gouv.fr">ddpp@vaucluse.gouv.fr</a>
Service de prévision des crues	<b>NON ENCORE DEFINI CONSULTATION PREVUE EN 2013 PAR LE SIMA</b>	
Centre Opérationnel Départemental d’Incendie et de Secours (CODIS )	Esplanade de l’Armée d’Afrique  84018 AVIGNON CEDEX 1	Tel : 04 90 81 69 47 Fax : 04 90 89 90 49
Les sapeurs pompiers de Pertuis	Boulevard Jules FERRY 84120 Pertuis	18
La gendarmerie de Pertuis	Gendarmerie nationale  188 Traverse Cours de la République  84120 Pertuis	17 Tél : 04.90.77.98.00
L’unité territoriale du Sud Vaucluse	855 route de Robion 84300 Cavaillon	Tel : 04 32 50 07 50
Le conseil général du Vaucluse	Conseil Général de Vaucluse - Hôtel du Département Rue Viala 84909 Avignon Cedex 09	Tel : 04 90 16 15 00
Les différents concessionnaires de réseaux	<b>Détaillés dans un tableau séparé (cf. annexe 2)</b>	



**8.2 ANNEXE 2 – LISTE ET COORDONNEES DES DIFFERENTS CONCESSIONNAIRES DE RESEAUX  
CONCERNES SUR LA COMMUNE DE VILLELAURE (LISTING FOURNI PAR LA MAIRIE)**



## Liste des concessionnaires pour consultation D.I.C.T

Concessionnaires de réseaux	Réseau / Zone	Adresse complète	Téléphone	Fax
Collectivités	AVENUE JEAN MOULIN PLACE DU GENERAL DE GAULLE	MAIRIE DE VILLELAURE 160 AVENUE WISTON CHURCHILL 84530VILLELAURE	04 90 09 83 83	04 90 09 93 67
Conseil Général	VOIRIE DEPARTEMENTALE	CG 84 - AGENCE DE PERTUIS 352 AVENUE DE VERDUN 84120 PERTUIS	04 90 68 89 15	04 90 68 89 23
Distribution d'électricité	DISTRIBUTION D'ELECTRICITE	ERDF GUICHET ACCES RESEAU ELECTRICITE PROVENCE 68 AVENUE ST JEROME 13602 AIX EN PROVENCE CEDEX 5	08 10 33 31 13	04 42 37 90 50
Distribution de gaz		GRDF AGENCE PACA OUEST CELLULE DR DICT DO 68 AVENUE ST JEROME 13182 AIX EN PROVENCE CEDEX 5	04 42 37 82 89	04 42 37 82 90
Eau	EAU POTABLE	SIVOM DURANCE LUBERON PERTUIS 209 AVENUE JEAN MOULIN SERVICE TECHNIQUE 84120 PERTUIS	04 90 79 06 95	04 90 79 52 04
FT		FRANCE TELECOM ZONE SUD EST 184 BOULEVARD PIERRE ROISSE 43007 DRAGUIGNAN		
Pipeliner	PIPELINES GEOSEL -GISEL - SAGESS	GEOSTOCK - GEOSEL - SAGESS 04103 MANOSQUE CEDEX	04 92 70 59 00	04 92 79 53 02
Transport d'électricité		RTE GET PROVENCE ALPES DU SUD 251 RUE LOUIS LEPINE ZAC DES CHABEAUDS 13320 BOUC BEL AIR	04 42 65 67 28	04 42 65 67 29

